UNIVERSITE DE MONTPELLIER N° 234

FACULTÉ DE PHARMACIE

Travail du Laboratoire d'Analyses de la Pharmacie MATHIS,
à Bourbon-Lancy (S.-et-L.)

L'Eau à Bourbon-Lancy (S.-et-L.)

Eaux Minérales -- Eau Potable

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Pharmacie de Montpellier

L 13

Juillet 1934

PAR

Louis MATHIS
Pharmacien
Ancien chimiste du Laboratoire Central d'Expertises
Membre de la Société de Chimie Biologique et de la Société des Experts-chimistes
Membre associé de la Société d'Hydrologie de Paris
Expert des Tribunaux

POUR OBTENIR le DIPLOME de DOCTEUR de L'UNIVERSITÉ (Mention Pharmacie)

JURY
MM. ASTRUC, professeur, président.
FAUCON, professeur. } *Assesseurs*
MOUSSERON, professeur.

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1, RUE DE SAUVAGES, 1

1934

L'EAU A BOURBON-LANCY (S.-et-L.)

EAUX MINERALES — EAU POTABLE

UNIVERSITE DE MONTPELLIER N° 234

FACULTÉ DE PHARMACIE

Travail du Laboratoire d'Analyses de la Pharmacie MATHIS,
à Bourbon-Lancy (S.-et-L.)

L'Eau à Bourbon-Lancy (S.-et-L.)

Eaux Minérales -- Eau Potable

THÈSE

Présentée et publiquement soutenue devant la Faculté de Pharmacie de Montpellier
Juillet 1934

PAR

Louis MATHIS
Pharmacien
Ancien chimiste du Laboratoire Central d'Expertises
Membre de la Société de Chimie Biologique et de la Société des Experts-chimistes
Membre associé de la Société d'Hydrologie de Paris
Expert des Tribunaux

POUR OBTENIR le DIPLOME de DOCTEUR de L'UNIVERSITÉ (Mention Pharmacie)

JURY
MM. ASTRUC, professeur, président.
FAUCON, professeur. } *Assesseurs*
MOUSSERON, professeur.

IMPRIMERIE MARI-LAVIT
1, RUE DE SAUVAGES, 1

1934

Faculté de Pharmacie de Montpellier

ADMINISTRATION

MM.

FONZES-DIACON (✻, I. P. ✿, O. ⚕). *Doyen.*
P.-J. TARBOURIECH (✻, I. P. ✿) .... *Assesseur.*
LEBLAYE (A. ✿) ..... *Secrétaire.*

PROFESSEURS

MM.

FONZES-DIACON (✻, I. P. ✿, O. ⚕)..	*Chimie minérale.*
A. ASTRUC (O. ✻, I. P. ✿)	*Pharmacie galénique et industrielle.*
P. HOLLANDE (I. P. ✿)	*Zoologie et microbiologie.*
P.-J. TARBOURIECH (✻, I. P. ✿)	*Chimie organique.*
A. JUILLET (I. P. ✿)	*Botanique et matière médicale.*
A. FAUCON (O. ✻, I. P. ✿, ⚕, C. ✠, G. O. ✠).....	*Pharmacie chimique.*
E. CANALS (I. P. ✿)	*Physique.*
M. MOUSSERON	*Chimie analytique et toxicologie.*

DOYEN HONORAIRE

M. G. MASSOL (✻, I. P. ✿, ⚕)

PROFESSEUR HONORAIRE

M.

F. JADIN (O. ✻, I. P. ✿), Doyen hon. de la Faculté de Pharmacie de Strasbourg

CHARGES DE COURS

MM.

FONZES-DIACON (✻, I. P. ✿, O. ⚕)..	*Toxicologie.*
A. ASTRUC (O. ✻, I. P. ✿)	*Hydrologie.*
P. HOLLANDE (I. P. ✿)	*Zoologie.*
F.-J. TARBOURIECH (✻, I. P. ✿)	*Chimie biologique.*
A. JUILLET (I. P. ✿)	*Botanique.*
A. FAUCON (O. ✻, I. P. ✿, ⚕, C. ✠, G. O. ✠).....	*Fonctions en chimie organique*
MOYE, Doyen honoraire Faculté de Droit (✻, I. P. ✿)	*Législation pharmaceutique.*

AGRÉGÉ

M. P. JAULMES, chargé d'Agrégation

CHEF DES TRAVAUX PRATIQUES

L. FARRÉ (I. P. ✿).....	*Chimie et Pharmacie.*
DAUBIAN DELISLE (✻, I. P. ✿)	*Physique.*
SUSPLUGAS	*Histoire naturelle.*

NOTA. — *La Faculté de Pharmacie n'accepte la responsabilité d'aucune des opinions émises par les candidats dans les Thèses ou Synthèses qui sont présentées.*

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PERE,

Qui par l'exemple de sa vie, toute de science et de conscience professionnelle m'a donné l'amour de la profession pharmaceutique.

A MA MERE,

A MA FEMME,

A MA SŒUR,

BIBLIOTHÈQUE ROYALE

A MON PRESIDENT DE THESE,

M. LE PROFESSEUR ASTRUC,

Officier de la Légion d'Honneur

Membre correspondant de l'Académie de Médecine

A MES JUGES,

MM. LES PROFESSEURS FAUCON ET MOUSSERON

A MES CONFRERES ET A MES AMIS.

INTRODUCTION

Parmi les richesses naturelles de la France, les eaux minérales occupent une place importante. L'industrie thermale constitue une part notable de l'économie nationale. On peut dire que, par le nombre des sources et par la diversité de l'action thérapeutique, notre pays est privilégié. Malheureusement, trop de stations sont encore mal connues, mal exploitées ou inexploitées.

Une propagande nulle ou, ce qui est pire, mal faite, donne des résultats parfois décevants. Je n'ai pas la prétention de rémédier à ces lacunes. Et le présent travail n'a pas, non plus, l'ambition de marquer une étape dans les annales de l'Hydrologie. Je me suis simplement efforcé d'étudier, au point de vue historique, scientifique et social, une de nos plus anciennes stations.

Les hasards de l'existence m'ont conduit à Bourbon-Lancy, pour y exercer mes fonctions professionnelles. Il est donc tout naturel que mon activité se porte vers l'étude du pays qui m'a accueilli. Mon plus cher désir est de le faire connaître. Heureux, si je peux y avoir réussi.

♣

Après quelques généralités, et quelques aperçus géographiques et géologiques, nous étudierons l'historique de Bourbon-Lancy. Nous entreprendrons ensuite l'étude de 5 sources thermales, au point de vue physique, chimique, bactériologique et botanique. Enfin, nous passerons en revue les travaux d'aménagement et d'embellissement réalisés, surtout depuis quelques années. Nous étudierons d'une façon toute spéciale l'alimentation en eau potable, examinant d'abord l'historique, puis la potabilité.

J'espère avoir réussi ainsi à établir une étude d'ensemble de la station thermale de Bourbon-Lancy. Tout dans ce travail n'est évidemment pas original, nais il n'est parfois pas inutile de grouper en un seul bloc des documents épars.

La partie analytique a été réalisée dans le laboratoire d'analyses médicales de mon officine. J'ai donc, ici, le devoir de remercier Monsieur le Docteur Piatot, médecin consultant à Bourbon-Lancy, qui m'a incité à créer ce laboratoire et qui ne m'a jamais marchandé son appui, ni ses encouragements, en présentant notamment ma candidature à la Société d'Hydrologie médicale de Paris.

Monsieur Mougin, concessionnaire de l'établissement thermal, m'a toujours réservé un accueil bienveillant auquel je suis heureux de rendre hommage.

Toute ma reconnaissance est également acquise à Monsieur l'abbé Frémy, Professeur à l'Institut libre de Saint-Lo, qui m'a très obligeamment aidé dans la détermination des algues des sources thermales.

Madame Blanquet, Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Clermont-Ferrand, a bien

voulu mettre à ma disposition les ressources du laboratoire de l'Institut d'Hydrologie, qu'elle dirige. Qu'elle trouve ici, avec l'expression de ma vive gratitude, l'assurance de mes meilleurs sentiments.

Monsieur le Professeur Astruc a bien voulu accepter la direction de ma thèse et la présidence du jury d'examen. Je suis heureux de dire publiquement combien j'ai été sensible à l'accueil affable et charmant que m'a fait ce «Maître en Pharmacie ». Il m'a donné le moyen d'acquérir le titre de Docteur en Pharmacie. Possesseur de ce titre, je m'efforcerai de m'en montrer digne et de suivre dans ma vie professionnelle, les conseils et les directives, dont Monsieur le Professeur Astruc donne l'exemple. Ce sera, je crois, le meilleur moyen de lui témoigner ma reconnaissance.

PREMIERE PARTIE

EAUX MINERALES

I. — GENERALITES. APERCU GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La ville de Bourbon-Lancy est située dans la région Sud-Ouest du département de Saône-et-Loire, dans la partie de ce département limitrophe de l'Allier et de la Nièvre.

Elle est sise exactement à 1 grade 60 de longitude Est, et à 51 grades 80 de latitude Nord.

Elle se trouve sur la route nationale de Moulins à Bâle (R. N. n. 73), au carrefour de celle-ci avec la route nationale de Nevers à Mâcon (R. N. n. 79). La Loire, qui forme à cet endroit la séparation des départements de l'Allier et de la Nièvre, sert également de limite à la commune de Bourbon-Lancy.

La superficie comprend 5596 hectares et la population est de 4540 habitants (recensement de 1931).

La ville est desservie par le chemin de fer P. L. M., tout au moins en ce qui concerne les marchandises. Depuis 1931, les trains de voyageurs ont été supprimés sur la ligne Cercy-la-Tour-Gilly, qui passe à Bourbon-Lancy. Ils ont été remplacés par des autocars T. P. L. M., qui assurent, dans les mêmes conditions que les trains, le transport des voyageurs et de leurs bagages. D'importants services d'autobus relient Bourbon-Lancy à Moulins et à Vichy. Un

chemin de fer d'intérêt local — à voie étroite — assure les communications avec les cantons voisins.

Administrativement, la ville de Bourbon-Lancy est un chef-lieu de canton de l'arrondissement de Charolles. Juridiquement, elle est du ressort de la Cour d'Appel de Dijon. Au point de vue militaire, elle dépend de la 8e Région (Dijon).

C'est donc, officiellement, une cité bourguignonne.

Rien ne montre mieux la fantaisie et l'arbitraire de nos divisions actuelles, administratives ou autres. Géographiquement, rien ne rattache Bourbon-Lancy à la Bourgogne, la vraie Bourgogne, qui se tourne vers la vallée de la Saône, ce pays auquel on ne peut penser sans évoquer aussitôt l'idée de la vie plantureuse et facile, dominée tout entière par le culte bacchique qui se célèbre en des sanctuaires mondialement réputés, qui ont pour nom : Pommard, Nuits, Volnay, Mercurey, Romanèche, etc... J'en passe, et des meilleurs !!...

C'est en somme une région bâtarde, aux confins du Morvan, de la Sologne bourbonnaise (région de Dompierre, Thiel, Moulins) et des coteaux du Mâconnais et du Charollais, région qui s'apparente à toutes ses voisines sans posséder, en propre, aucun caractère distinctif marquant.

Avant tout, donc, région de transition entre le Bassin Parisien au Nord, le Massif Central au Sud, le couloir de la Saône à l'Est, le Bourbonnais et la Limagne bourbonnaise à l'Ouest ; région à la limite du pays accidenté et du pays plat.

Deux vallées bordent le pays : celle de la Loire à l'Ouest, celle de la Somme (petit affluent de la Loire). au Nord et au Nord-Ouest.

Le point culminant de la ville est à 290 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le quartier thermal (appelé Saint-Léger) se trouve en contre-bas de la ville, dans la vallée du Borne. (Altitude 240 mètres).

L'aspect de la ville est coquet. De grandes avenues, plantées d'arbres magnifiques, lui donnent un visage riant. Il n'entre pas dans le cadre de cette étude de faire une description détaillée du paysage et de la cité elle-même. Qu'il me soit permis, toutefois, de transcrire ici la description qu'en donne Ardouin-Dumazet (voyages en France. Editeur Berger Levrault. Paris 1901) :

...« Quand on aborde Bourbon par la hauteur de Chalmoux (à l'Est) ou quand on le contemple des rives de la Loire (à l'Ouest) la ville a fort grand air, allongée sur une colline dominée par les deux hautes flèches de son église moderne.

Par une bonne fortune, assez rare, la petite cité répond à cette impression panoramique.

Autour de ce qui fut le château, on rencontre çà et là, de vieilles maisons de bois fort curieuses, des fenêtres à créneaux, des porches écussonnés, deux portes de ville...

Un carrefour de grandes routes bordées de jolies maisons modernes relie la ville féodale aux faubourgs... La campagne est charmante. On a sans cesse de beaux paysages sous les yeux. »

Bourbon-Lancy possède des hôtels parfaitement aménagés avec tout le confort moderne, un parc fort joli avec courts de tennis, un petit casino avec salle de théâtre, dancing, salle de jeux, une « Potinière » luxueuse, des promenades variées et agréables.

Pour les touristes et les visiteurs, citons parmi les monuments : les vieux remparts, la Tour de l'Horloge, l'église Saint-Nazaire (monument historique classé), la Maison de bois, dite de la Marquise de Sévigné, l'Hospice d'Aligre...

Bourbon-Lancy est un gros centre agricole. L'élevage des porcs et des bovins (race charollaise) y est en grande faveur et les foires et marchés y sont très importants. Bourbon-Lancy est également célèbre par sa fabrique de machines agricoles (Usines Puzenat), une des plus importantes de France.

L'industrie extractive y est représentée par les Mines de Chizeuil (pyrites de fer, dont le soufre sert à la fabrication de l'acide sulfurique), par les gisements de cuivre de Grury, par les carrières de Gilly (chaux, dolomie), et de Cressy-sur-Somme.

Mais ce qui fait avant tout la renommée de Bourbon-Lancy, ce sont ses eaux minérales connues depuis la plus haute antiquité, et employées avec succès dans le traitement des rhumatismes et des affections cardio-vasculaires.

Le climat est tempéré. Bourbon se trouve, en effet, protégé des grandes chaleurs et des grands froids, par les hauteurs environnantes. Ces hauteurs l'abritent également contre le vent.

Le sol est perméable et l'humidité ne se conserve pas : « On a toujours le pied au sec... ». C'est là une particularité évidemment fort intéressante pour une station de rhumatisants.

Le tableau suivant de Bourbon-Lancy a été fait par Rerolle, qui donne bien une idée de l'aspect topographique du pays :

...« Il serait difficile de trouver un plus magnifique spectacle que celui qu'on découvre du plateau de

Bourbon-Lancy, au midi et au couchant. Une plaine, parée des couleurs de la végétation la plus vive et la plus variée, s'abaisse graduellement jusqu'aux rives de la Loire, dont les flots argentés, tantôt étincellent au milieu des aulnes et des peupliers, tantôt se cachent en d'innombrables contours. Au dernier plan, les plaines immenses du Bourbonnais, sans autre limite que celle de l'horizon et quelques crêtes élevées des montagnes de l'Auvergne, qui paraissent perdues au milieu des nuages.

Au Nord et au levant, tout est changé : ce sont d'autres sites ; c'est une autre nature. Un aspect agreste et sauvage a remplacé le paysage si calme des rives de la Loire : de petites collines escarpées, des gorges étroites et profondes, groupées et réunies sans ordre, sans aucune symétrie apparente. Le chêne et le châtaignier en couvrent les flancs, tandis qu'une pelouse verdoyante tapisse le fond des vallons. Quelques fermes isolées, quelques petits ruisseaux coulant lentement dans le lit qu'ils se sont creusé, animent le silence et adoucissent la rudesse de ce paysage. On comprend quelle variété de sites et de promenades promet un pays aussi accidenté et où la nature a réuni les contrastes les plus pittoresques... »

⁂

Au point de vue géologique, les eaux de Bourbon-Lancy jaillissent dans la faille qui termine, à l'Ouest, les terrains cristallins et anciens du Morvan et les fait buter contre les terrains triasiques, jurassiques et tertiaires du pays plat.

Depuis la Loire, le sol est du tertiaire argileux, jusqu'à la butte de terrains primaires sur laquelle la ville est bâtie.

Albert Michel-Lévy a, ainsi, résumé la géologie de Bourbon-Lancy : « Extension générale du substratum de schistes famenniens, avec deux points fossilifères à Bel-Air et sur la route de Gilly (ancienne route nationale déclassée de Mâcon). Apparition vers le N.-O., des poudingues tournaisiens qui, venant du Nord, se font couper par la faille terminale. Existence d'un lambeau d'arkoses, formant passage des poudingues tournaisiens du Nord aux arkoses du Sud. Pendage général et faible vers l'Est, avec des escaliers de failles abaissant les couches à l'Ouest, et précurseurs de la grande faille limite. Nombreux filons d'albitophyres et de microgranulites : Silicification considérable des terrains, dûe à la circulation des eaux souterraines.

Au point de vue fossilifère, Albert Michel-Lévy donne les renseignements suivants (communication à l'A. S. 30 octobre 1905 et thèse de Doctorat ès-sciences, Paris 1908) sur le gisement découvert par lui, au lieu dit le Moulin au Roi :

...Ce gisement apparaît dans des schistes très froissés, d'un gris foncé. Parmi les céphalopodes, on reconnaît Clymenia striata et probablement aussi Pseudoclymenia Sandbergeri, puis un moule portant des varices internes du genre Chiloceras. Il y lieu de noter la présence insolite d'un Gephyroceras à ombilic large, d'espèce encore indéterminée... Dans ce même niveau, se trouvent aussi des têtes de Phacops et de Dechenella, puis de nombreux orthocères, des ptéropodes (Hyolites), des gastropodes (Pleurotomadia et Loxonema), des brachiopodes, des lamellibranches et enfin des Entomis.

L'ensemble de cette faunule permet d'attribuer, vraisemblablement, ce niveau au Dénovien supérieur (Famennien) et de le comparer avec les shistes à Cypridines associées aux calcaires à Clysménies de l'Allemagne centrale.

II. HISTORIQUE

Toutes les stations thermales — celles au moins de quelque importance — étalent avec fierté des lettres de noblesse fort anciennes et se parent, avec orgueil de leur antique origine. Prétentions parfois excessives et pas toujours justifiées. Comme le dit, si justement, le Dr Compin (origine et antiquité de Bourbon-Lancy) « Il semble que l'on ait tout dit, lorsqu'on a prononcé le nom de Jules César et qu'on l'a inscrit sur le livre d'or d'un établissement. »

En ce qui concerne Bourbon-Lancy, je ne suivrai donc pas le cliché habituel qui porte : station exploitée par les Romains. Ce serait, du reste, imcomplet.

N'oublions pas, en effet, que Bourbon-Lancy se trouve en plein centre de cette terre éduenne qui avait pour capitale Autun et sur laquelle plane encore, à travers les souvenirs de Bibracte et de Gergovie, la grande ombre épique de Vercingétorix.

Bourbon-Lancy était déjà connu dès la période celtique. Ce sont les Celtes qui lui ont donné son nom.

Les preuves de cette origine, sans être très nombreuses, sont convaincantes. D'abord quelques monuments dans la forêt de Germigny, à Mont, à Chalmoux (Pierre aux fées) etc... Preuves archéologiques ensui-

te. On a trouvé, en 1840, au cours de travaux de réparations effectués à la source Le Lymbe, plusieurs objets gisant bien au-dessous des captages gallo-romains. Quatre ans plus tard, des tranchées établies pour la construction d'une piscine permirent de reconnaitre des matériaux très différents de ceux employés par les Romains. Notons, ici, que les objets trouvés ne sont pas seulement des restes d'habitat, mais qu'ils marquent un moyen dont se servaient nos ancêtres pour intercéder auprès des Dieux protecteurs des sources, Borbo et Damona, dont l'un a donné son nom à notre station.

Borb, en celte, signifie bouillir, tandis que la racine Dam veut dire chaud. Il semble donc que nos aïeux frappés de l'aspect extraordinaire, pour eux, des sources chaudes, ont attribué ce phénomène à des puissances surnaturelles. Les forces de la nature: le soleil, la lune, les étoiles, étaient déjà des divinités. Ils divinisèrent également ces sources et ils leur donnèrent un nom rappelant leur caractère.

Voici encore, au sujet des déités protectrices de Bourbon-Lancy, quelques notes inédites du Dr Robert (citées par le Dr Compin) :

« Les druides révéraient d'autant plus le Dieu Bor que c'est à lui qu'ils faisaient, dit-on, remonter leur origine. La mythologie scandinave nous apprend, en effet, qu'une vache primordiale à force de lécher les glaces dont la terre était couverte à son origine, les fit fondre et fit naître le premier homme. Cette vache portait le nom d'Ædumia et le premier homme s'appelait Bor.

Ædumia, Æd, ou Edd, divinité principale des Eduens qui furent nos aïeux dans la contrée, n'était-ce pas pour ces derniers la Terre, la Mère-Patrie qui,

après avoir été fécondée par la chaleur, avait enfanté le premier homme, celui dont les druides prétendaient descendre.

Quant à DAMONA, ce mot peut provenir de « daimônn » qui signifie bons génies, démons. Selon THALES, l'eau, principe de toute chose est un monde animé, plein de bons génies. THALES était phocéen et les phocéens ont visité notre contrée. Pour nous, DAMONA, une de ces bienfaisantes Danaïdes chargées de verser continuellement leurs eaux limpides sur la terre sans jamais l'inonder, c'est le nom d'une des filles de l'Egyptien DANAUS qui, obligé de quitter l'Egypte, alla dans le Péloponèse, s'empara d'Argos (1511 avant J.-C.) et en devint le roi. Celui-ci a bien pu laisser le souvenir de son nom et de celui de sa fille aux Rhodiens chez lesquels il a séjourné ensuite. Ces peuples auraient transmis le nom de DAMONA à la Gaule et particulièrement à notre pays éduen où l'enseigne de la Toison d'Or fut longtemps en honneur. DANAUS avait procuré de l'eau à la ville d'Argos. Pour ce bienfait, il méritait d'être illustré dans les fondations postérieures de ce genre ».

Après la conquête des Gaules, le premier soin des Romains fut d'assurer la prépondérance de leur religion. Tout de même, un certain nombre de divinités inférieures furent conservées et prirent droit de cité dans l'Olympe des vainqueurs. Mesure excellente qui donnait l'apparence de respecter les coutumes acquises et pouvait faire croire aux vaincus que rien n'était changé. Ce qui prouve qu'un peu d'hypocrisie ne dépare pas une bonne politique!

On procéda, néanmoins, à la latinisation des noms. La cité de BORBO devint AQUÆ BORMONIS. C'est sous ce nom qu'elle figure à la carte de PEUTINGER, seul

document permettant d'identifier nos stations actuelles avec les stations gallo-romaines. Certains auteurs ont prétendu que Aquæ Bormonis désignait Bourbon-l'Archambault, tandis que Bourbon-Lancy était Aquæ Nisinei. D'autres, au contraire font d'Aquæ Nisinei, la station actuelle de Saint-Honoré. De part et d'autre, des arguments sérieux ont été donnés. La table théodosienne (autre dénomination de la carte de Peutinger) ne constitue pas un document d'une exactitude rigoureuse. Elle est difficile à lire et surtout à interpréter. Ce qui autorise, en somme, les opinions divergentes des historiens et des archivistes.

Il semble tout de même que Bourbon-Lancy était Aquæ Bormonis et nous nous retranchons, pour exprimer cet avis, derrière l'autorité compétente de M. Max Boirot, président du Syndicat d'initiatives de Bourbon-Lancy et archéologue distingué.

Quoi qu'il en soit, la conquête romaine fut pour Bourbon-Lancy, une étape importante dans l'histoire de son développement et de son aménagement.

Grands amateurs de bains, les Romains s'ingénièrent à construire des piscines, des étuves ; à capter, le mieux possible, les sources existantes; à construire de nombreuses routes, admirables voies de communication.

Courtepée rapporte que Soufflot a évalué à quatre millions de pieds cubes le marbre que les Romains ont fait entrer dans la construction des bains de Bourbon-Lancy et des palais d'Autun. Et il ajoute : « ....Après Autun, pas une ville de Bourgogne ne possède autant de marques d'ancienneté ».

Il reste de cette époque: Le rocher de granit, taillé à pic sur une hauteur de 15 mètres qui limite à l'heure actuelle le côté est de la cour de l'établissement ther-

mal; l'aqueduc servant à l'écoulement des eaux, encore utilisé aujourd'hui; le puits de la source le Lymbe, construit en moellons de marbre et de granit et qui subsiste présentement, sans aucune modification.

A proximité des sources, se trouvaient les piscines et principalement « le Bain des Césars » ou « Bain royal », vaste bassin circulaire « en forme de piscine ronde environnée de degrés, en façon de théâtre, auquel on entre, en outre, par cinq portes faites à l'antique de grosses pierres sans chaux ni sable ». (Nicolas de Nicolay). Les parois, le sol et les sièges étaient de marbre blanc et noir. Treize grandes niches l'entouraient, garnies de statues de marbre et séparées les unes des autres, par une balustrade dorée. A la partie supérieure de ces niches, on voyait des conduites saillantes qui, d'après Rerolle, amenaient l'eau des douches.

« Le grand Bassin était la merveille la plus entière de l'antiquité dans notre France. » (Courtepée. — Description du duché de Bourgogne).

Mais, hélas, rien n'est à l'abri du temps. A la suite des intempéries, le bassin qui menaçait ruine fut démoli et reconstruit d'une façon beaucoup moins somptueuse. C'est actuellement le premier bassin de refroidissement, en entrant dans la cour des Thermes.

L'établissement thermal proprement dit comprenait trois piscines rectangulaires. A noter qu'un local était réservé aux pauvres, à la place occupée aujourd'hui par le second bassin de refroidissement.

Quant au captage, voici comment Aubery nous l'a tracé, tel qu'il existait encore de son temps (1604) :

« ...A l'un des bouts du rocher, du côté du levant, une toise plus bas que l'aire ou pavé qui est à présent,

est la grande source d'eau chaude des bains, sortant dudit rocher sous la cave d'une maison appelée Millet. Cette eau tombe dans un bassin en pierre de taille bien cimenté et revêtu de marbre par le dedans et couvert d'autres pierres de taille.

La figure de ce bassin est ronde. La hauteur est de deux pieds, et la largeur de trois et demi. A un endroit dudit bassin, du côté qui regarde le midi, il y a un canal de terre cuite, tout rond, d'un pied de rondeur sur tous endroits, lequel par le dedans est rempli d'un canal de plomb de l'épaisseur d'un doigt et le dit canal s'étend le long du rocher, duquel il est distant d'une toise, sur une longueur de plus de soixante pas. Ce canal est enveloppé et entouré, comme d'un étui, d'une grosse muraille faite en moellons de chaux et de sable, de six pieds d'épaisseur et de hauteur, en tout carré pour empêcher tout ce qui pourrait offenser le canal contenu en elle. Entre cette muraille et le rocher, il y a un canal de pierre de taille de la hauteur susdite, pour recevoir les eaux pluviales et autres immondices qui tombent du rocher et s'écoulent autre part que dans les bains. Dans le premier canal de plomb revêtu de terre cuite, il y a sept autres tuyaux de plomb sortant de ce rocher, qui distribuent à sept fontaines qui sont au-dessus. Ainsi Claudien a dépeint celui d'Apone... »

Autour des Thermes, la ville se couvrit de temples, de villas, de basiliques. Aquæ Bormonis connut une ère de splendeur incomparable.

La légende veut que César, après la prise d'Alésia, soit venu se reposer à Bourbon-Lancy. En l'an 309, Eumène, rhéteur des écoles d'Autun, envoyé par les Eduens à Trêves près de Constantin, le supplie de venir visiter une contrée parmi les charmes de

laquelle il vante les eaux chaudes d'Aquæ Bormonis. Peut-être l'empereur céda-t-il à ces instances. Ce qui expliquerait la grande quantité de monnaies à son effigie, trouvées dans des fouilles récentes.

Ce qui est certain, c'est que les objets gallo-romains trouvés à Bourbon-Lancy abondent. Monnaies, poteries, vases, statues, dont une belle collection figure au musée municipal, témoignent de la vitalité intense de cette époque.

Parmi les traces intéressantes de cette période, il faut réserver une mention particulière aux inscriptions. De nombreuses inscriptions de l'époque gallo-romaine ont été retrouvées à Bourbon-Lancy. Un certain nombre d'entre elles ont été recueillies aux musées de Bourbon, d'Autun, de Châlon-sur-Saône ou dans des collections particulières. Sans entrer dans de trop longs détails qui nous écarteraient du cadre de ce travail, je transcris simplement ici celles qu'on peut encore voir à l'établissement thermal.

C. IVLIVS. EPOREDIRIGIS. F. MAGNUS
PRO. IVLIO. CALENO. FILIO
BORMONI. ET. DAMONÆ.
VOT. SOL.

(Caïus Julius le Grand, fils d'Eporedirix, dédie cet ex-voto à Borbo et à Damona, pour son fils Julius Calenus).

(NOV) A EST SAC (RA)
(BA) SILICA V (OTA)
(BO) RVONI ET (DAMONÆ) (1)

(La nouvelle basilique est consacrée à Borbo et à Damona).

(1) Les lettres entre parenthèses manquent sur l'inscription.

L'opulence de Bourbon ne devait pas être éternelle. L'empire romain, trop vaste pour durer, succombe sous la ruée des peuplades barbares. Les Francs, les Alamans, les Burgondes assaillent le monde latin. Voici les Vandales et enfin la redoutable cohorte des Huns que leur chef Attila mène à la conquête, parmi les ruines et les deuils, semant partout l'épouvante et mettant un point d'orgueil asiatique à ce que « l'herbe ne repousse pas sur les pas de son cheval. »

La civilisation latine est morte. Ou, du moins, en sommeil. Avec elle, disparaît tout un monde! Aquæ Bormonis subit le sort commun. Borbo[e] et Damona veillent sur une cité abandonnée et déserte!

⁂

Le temps qui cicatrice toutes les blessures, devait faire son œuvre. Quand le régime féodal eut succédé aux incursions des Barbares, Bourbon sortit de ses cendres et fit partie, successivement, du domaine des comtes d'Autun, de Châlon, de Nevers, des ducs de Bourgogne et enfin du roi de France.

Le premier seigneur de Bourbon fut, en 998, un homme d'armes du comte Hugues I[e], nommé Anseide. Son fils et son petit-fils, Anseide II et Anseide III, lui succédèrent. Ce fut alors que, pour distinguer notre ville d'une cité voisine, on donna à l'une le nom de Bourbon-d'Archambaud (devenu Bourbon-l'Archambault) et à l'autre, le nom de Bourbon-d'Anseide, devenu par déformations successives Bourbon-Lanceis, puis Bourbon-Lancy.

Signalons ici que, contrairement aux apparences et en dépit de plusieurs documents apocryphes, il n'y eut à l'origine, aucun lien de parenté entre les seigneurs de Bourbon-Lancy et ceux, beaucoup plus puissants, de Bourbon-l'Archambault.

Par une charte, en 1030, Anseide donna à l'abbaye de Cluny les bains de Bourbon, à charge par elle d'entretenir au prieuré de Saint-Nazaire cinq religieux de son ordre. Il est possible de voir dans cet acte, l'origine de l'Hospice des eaux.

Vers 1170 s'éteignit la branche aînée de la famille de Bourbon. La seigneurie appartint alors, par suite d'alliances matrimoniales, aux barons de Luzy. C'est un peu plus tard, qu'après une série de transactions passées en 1208, 1209, 1239, la seigneurie de Bourbon-Lancy releva des comtes de Nevers. En 1259, Eudes de Bourgogne, comte de Nevers, promulga la charte qui fit une ville de Bourbon-Lancy, jusque là divisée en quatre petits villages indépendants. Des armoiries furent en même temps accordées. Ce sont encore les armoiries actuelles : d'azur au lion d'or, à l'orle de huit coquilles de même.

Les possesseurs de Bourbon-Lancy furent ensuite les seigneurs de Chateauvilain, d'Epoisses, de la Trémoille.

Louis de la Trémoille, comte de Joigny, mourut sans enfants en 1467. Ses héritiers vendirent la baronnie de Bourbon, en 1488, moyennant 12.000 écus d'or, à Pierre de Bourbon, sire de Beaujeu, époux d'Anne de France, fille de Louis XI. Leur fille Suzanne, épousa Charles de Bourbon, connétable de France. Après la fameuse trahison du connétable, sa baronnie fut confisquée avec ses autres biens. Elle fut réunie à la couronne de France par François Ier, en 1527.

François Ier vint séjourner à Bourbon-Lancy le 18 février 1530. Il y revint du 15 au 19 août 1542.

La Réforme eut naturellement sa répercussion à Bourbon-Lancy. Le 28 septembre 1567, les Protestants, ayant à leur tête le seigneur de Saint-Martin-des-Lais,

prirent par surprise la ville et le château. Les faubourgs et les églises furent brûlés, la ville saccagée. Quelque temps après, les troupes catholiques de Henri III chassèrent les Huguenots. Ce fut à Bourbon-Lancy, le seul épisode marquant des guerres de Religion.

Pendant la Ligue, Bourbon resta fidèle à Henri III. Quand Henri IV dut « conquérir son royaume », Bourbon-Lancy fut une des premières villes qui se soumirent au nouveau roi de France.

La Révolution n'eut pas, à Bourbon, de grandes répercussions. Seul, le nom de la ville fut changé. En 1793, le conventionnel MONTGILBERT proposa de remplacer le « nom exécré de Bourbon, qui rappelait les tyrans », par celui de Bellevue-les-Bains. Cette proposition fut adoptée. Bellevue-les-Bains, devenue un chef-lieu de district du nouveau département de Saône-et-Loire, conserva cette dénomination jusqu'en 1815 (1). La Restauration ramena l'appellation ancienne.

Depuis, Bourbon-Lancy a connu le calme des villes heureuses, sans histoire. Les fortifications furent peu à peu démantelées, pour permettre la construction de maisons nouvelles. Le château-fort subit le même sort.

Jusqu'à l'heure présente, la vie de Bourbon-Lancy s'est écoulée sans heurts et sans secousses, marquée seulement par les modifications nécessaires et par les améliorations que le progrès impose à toute station thermale moderne, digne de ce nom.

---

(1) C'est ainsi qu'une thèse de Doctorat en Médecine, soutenue en janvier 1801, devant la Faculté de Montpellier, est intitulée: Notice sur les eaux minérales de Bellevue-les-Bains.

⁂

Les transformations politiques influèrent, naturellement, sur l'établissement thermal. Nous avons vu qu'il connut une splendeur sans pareille sous la domination des Romains, qui en avaient fait une réelle œuvre d'art.

Les Barbares n'eurent pas, pour les bains, le même culte que leurs prédécesseurs. Grossiers et ignorant tout des pratiques raffinées de la civilisation latine, ils négligèrent complètement l'entretien des sources. Ainsi s'évanouit peu à peu la magnificence passée.

Le moyen âge n'apporta pas grand changement. Non pas qu'il ait été cette époque de malpropreté corporelle, complaisamment reproduite par les clichés à usage des intelligences primaires. Les faits démontrent, au contraire, que les établissements de bains — les étuves, comme on les appelait alors — étaient très fréquentés par les personnes de toute condition. Le moyen âge vit même le début de l'introduction de l'hydrothérapie dans la thérapeutique.

Seulement, Bourbon-Lancy était dans un état trop lamentable!

De plus, renforçant encore la puissance destructive des hommes, le torrent « le Borne » (1) — qui traverse aujourd'hui le parc de Saint-Léger — avait débordé à plusieurs reprises. Les inondations complétèrent l'amoncellement des ruines causées par les Barbares.

---

(1) Il est encore permis de signaler l'origine celtique du nom de ce cours d'eau, dérivant de la racine Borb, ainsi que le nom même de Bourbon.

« ...Au dit bourg Saint-Léger, il y a un torrent appelé Borne, lequel par sa grande inondation, a ruiné la maison des étuves, étant au dit bourg, et bouché les canaux de vidange de la piscine ou réceptacle des eaux chaudes. » (Nicolas de Nicolay).

La preuve de cette situation fâcheuse nous est donnée par le Roman de Garin le Lorrain, célèbre chanson de geste de Jehan de Flagy (11e siècle) : « Bourbon-Lancy n'était pas ruiné, comme aujourd'hui. On y trouvait de grandes étuves, œuvre des Sarrazins compagnons de Jules César. »

Pourtant, les bains attirèrent quand même quelques visiteurs puisqu'en 1500, la duchesse Anne de France y nomma un concierge.

Néanmoins, nos eaux n'étaient pas dans un état très prospère. En 1580, la venue à Bourbon-Lancy de Louise de Lorraine, reine de France, femme de Henri III, modifia la situation.

La souveraine était, en effet, accompagnée d'une suite nombreuse pour le logement de laquelle il fallut procéder à de multiples aménagements. Le roi, lui-même, passa deux jours à Bourbon.

Louise de Lorraine fit quatre séjours à Bourbon-Lancy, en 1580, 1582, 1583, 1586, les trois derniers en compagnie du roi. Sa venue était motivée par le désir d'avoir un héritier, les eaux de Bourbon étant, paraît-il, sans rivales pour combattre la stérilité féminine.

Si, à ce point de vue les saisons royales s'avérèrent sans résultats, elles eurent tout de même, pour la station, une importance capitale. Henri III fit faire à Saint-Léger de grands travaux de réfection sous la direction de J.-B. du Cerceau, architecte, Donon, contrôleur des bâtiments royaux et Myron, médecin

de la Cour. Comme le dit AUBERY, on peut considérer Henri III comme le bienfaiteur de Bourbon-Lancy.

C'est en souvenir de cette munificence royale qu'une source fut, désormais, appelée Source-LA REINE.

Nous avons vu que Bourbon-Lancy fut une des premières villes qui firent leur soumission à Henri IV. En récompense, ce monarque continua envers Bourbon la faveur de son prédécesseur. De 1602 à 1608, des travaux extrêmement importants furent exécutés. D'après COURTEPÉE ces travaux se montèrent à 100.000 livres. Ils furent dirigés par l'intendant général DESCURES dont le nom fut donné à une des sources. Elle le porte encore aujourd'hui.

Sous Henri IV et sous Louis XIII, Bourbon-Lancy devint le rendez-vous de la société élégante. La reine Marie de Médicis y séjourna. En septembre 1642, le cardinal de Richelieu, lui-même, vint s'y reposer des fatigues du pouvoir et le Grand Condé puisa à nos source, la science tactique militaire qui devait le rendre célèbre au champ de bataille de Rocroi.

L'énumération des personnalités qui séjournèrent à Bourbon-Lancy au XVIIe siècle serait très longue et deviendrait vite fastidieuse. Il n'est point dans mes intentions de l'entreprendre. Mon seul but est de marquer qu'à ce moment Bourbon-Lancy est complètement relevé de ses ruines et jouit d'une réputation au moins aussi grande qu'à l'époque gallo-romaine.

J'ouvrirai cependant une parenthèse pour noter, ici, quels étaient les règlements des bains à cette époque. Je transcrirai la convention intervenue, en 1641, entre Philippe MONTEAU, intendant royal des eaux et Guy DESMAIZEAUX, concierge des bains. Outre sa valeur documentaire, ce contrat présente pour nous un puis-

sant intérêt professionnel. Guy DESMAIZEAUX, en même temps qu'il remplissait sa charge, était aussi maître-apothicaire. Ce qui nous montre que, de tout temps, le corps pharmaceutique a marqué sa place à la station thermale de Bourbon-Lancy.

« Il sera payé au concierge ou à ses commis, de chaque bain huit sols pour l'administration de quatre linceuls et quatre serviettes avec le feu... Ceux qui auront arrêté un lit pendant le temps de leur bain, à condition qu'autre qu'eux n'y pourra être couché, paieront douze sols par jour, soit qu'ils se baignent ou non, moyennant quoi le concierge ou ses commis conserveront le dit lit sans pouvoir y coucher personne pendant le temps des bains de ceux qui les auront arrêtés. Dans le cas où les baignants se contenteraient de prendre les lits vides qui leur seront présentés, sans qu'ils leur demeurent affectés, ils ne paieront qu'à proportion des bains qu'ils prendront. Paieront les baignants, outre les huit sols, deux sols six deniers pour chaque bain aux commis du concierge, qui les tiendront, promèneront et serviront dans l'eau et qui leur distribueront l'eau en la quantité qu'il faut pour leur donner la douche. Aucun ne pourra se jeter par malice ou volupté dans les bains pendant que les malades ou incommodés y seront pour le recouvrement de leur santé... » (Archives de Saône-et-Loire).

Pendant la première moitié du règne de Louis XIV, Bourbon-Lancy continua à tenir son rang. La légende veut que la marquise de Sévigné y ait séjourné. Il est prouvé qu'il n'en est rien, bien qu'on montre encore aujourd'hui la maison qu'elle aurait habitée (Maison de Bois).

En 1670, l'Académie royale des Sciences examina les eaux de Bourbon et déclara qu'elles étaient meilleures et plus utiles pour la santé qu'aucune des autres eaux minérales. En 1681, un article du « Mercure Galant », vantait avec les propriétés curatives des eaux, le charme du pays: « L'air y est fort pur, le paysage agréable et on y abonde de toutes choses ».

Mais, hélas, rien n'est éternel. La mode change aussi pour les stations thermales. Sous l'influence de DELORME, médecin à Bourbon-l'Archambault, FAGON, médecin du roi, conseilla cette station à Mme de Montespan. La Cour suivit la favorite.

Sous Louis XV et sous Louis XVI, l'établissement eut une existence assez terne. La Révolution lui porta le coup de grâce en éloignant la clientèle aristocratique et élégante. L'établissement fut proclamé bien national.

En 1803, Napoléon Ier fit don des eaux de Bourbon-Lancy à l'Hospice (1) — institution charitable privée — qui en est encore propriétaire. En 1807, l'établissement fut complètement reconstruit. C'est celui qui subsiste encore actuellement avec quelques retouches et quelques agrandissements, datant de Louis-Philippe.

Depuis, il s'est fondé pour l'exploitation des eaux une société fermière à laquelle l'hospice a loué sa propriété. Un concessionnaire, dont le contrat expire en 1954, dirige l'établissement thermal. Souhaitons qu'il parvienne à rendre à la station thermale de Bourbon-Lancy tout l'éclat et tout le lustre qu'elle a connus, à maintes reprises, à travers l'histoire.

---

(1) Cet hospice porte aujourd'hui le nom d'un de ses plus grands bienfaiteurs, le marquis d'Aligre, qui lui légua, en mourant, toute sa fortune.

III. — LEGISLATION, TRAVAUX ANTERIEURS

L'exploitation des sources est soumise, en France, à un certain nombre de formalités légales. Ainsi, le 9 novembre 1880, M. Lefort présentait à l'Académie de Médecine (présidence du Dr H. Roger), le rapport suivant, aux fins d'autorisation :

« La Commission administrative de l'Hospice d'Aligre à Bourbon-Lancy (S.-et-L.), propriétaire des sources d'eau minérale qui alimentent l'établissement thermal de cette ville, et la Société concessionnaire des Thermes, ont formé une demande en vue d'obtenir l'autorisation régulière d'exploiter pour l'usage médicinal les dites sources, au nombre de cinq, ci-après désignées : Lymbe, Saint-Léger, Descures, Marguerite (ou Valois), Reine.

« Ces sources sortent d'un rocher de grauwache verdâtre qui doit être, très probablement, classé dans le terrain dévonien. Elles sont, d'ailleurs, en relation avec des filets minces de barytine et de fluorine qu'on peut observer dans la cour même de l'établissement thermal. Elles sont connues depuis une époque très reculée ; elles ont été captées par les Romains avec une grande perfection et sont utilisées depuis cette époque. Leur température et leur débit ont été déterminés par M. François, ainsi qu'il suit (par 24 heures) :

Lymbe	débit 210 à 224 m. cubes	temp. 55,8
Saint-Léger	14,44	48,8
Descures	17,18	53,6
Marguerite	3,88	46,3
Reine	28,10	50,3

Les chiffres suivants représentent leur composition pour un litre

	Lymbe	Saint-Léger	Descures	Marguerite	Reine
Silice	0,042				
Chlorure de Na..	1,32	1,33	1,308	1,305	1,315
Chlorure de Ca..	0,039				
Phosphate de Na	0,105				
Sulfate de Na....	0,218				
Sulfate de Ca....	0,064				
Résidu sec	1,797	1,934	1,734	1,564	1,724

La composition de ces eaux doit les faire ranger parmi les eaux minérales. Nous proposons donc à l'Académie d'émettre un avis favorable pour autoriser la Commission administrative de l'Hospice d'Aligre, à continuer l'exploitation des cinq sources Lymbe, Saint-Léger, Descures, Marguerite, Reine. »

Ce rapport fut adopté à l'unanimité.

Le 7 décembre 1880, un décret présidentiel autorisait l'exploitation des cinq sources de Bourbon-Lancy.

De plus, un décret du 15 novembre 1914, inséré au *Journal Officiel* du 1er décembre 1914, déclarait « d'intérêt public » les sources de Bourbon-Lancy.

La loi du 15 avril 1910, modifiée par celle du 24 septembre 1919, établit des stations officiellement classées comme hydrominérales, et institue dans ces stations, une taxe spéciale, dite « taxe de séjour », perçue sur les baigneurs. Le produit de cette taxe doit être consacré à des aménagements sanitaires ou d'embellissement.

Pour l'application de ces mesures il a été prévu des organismes spéciaux : les Chambres d'industrie thermale. Créées par la loi du 15 avril 1910, modifiée par celle du 24 septembre 1919, ces Chambres d'industrie thermale ont vu leurs attributions et leurs pouvoirs codifiés par le décret du ministère des Travaux publics du 4 mai 1920. A elles revient le soin d'établir, de percevoir et d'employer la taxe de séjour. Elles ont également mission de veiller à l'hygiène et à la salubrité. Elles recherchent et établissent les mesures qui leur semblent propres à faciliter le développement des stations.

Il nous est agréable de constater que, parmi les membres obligatoires des Chambres d'industrie thermale, figure un délégué des pharmaciens.

En ce qui concerne Bourbon-Lancy, la ville a été érigée en « station thermale » par le décret du 28 juin 1914 et la Chambre d'industrie thermale, établie à la même date, a tenu (retard causé par la guerre), sa première réunion le 23 septembre 1919.

⁂

De nombreuses analyses ont été faites des eaux de Bourbon-Lancy.

Bayeu en 1750 et Duclos en 1770 ont déterminé les constituants suivant les principes du temps. La première analyse que nous possédons est celle de

JACQUEMONT (1824), puis celle de BERTHIER (1825), de TELLIER et LAPORTE (1856), de Adolphe CARNOT (1874), de GLENARD (1881), de WILMM (1891).

Les tableaux suivants nous donnant les résultats de ces dernières analyses.

ANALYSE DE GLENARD (1881)

Substances dosées	Lymbe	Saint-Léger	Valois	Reine	Descures
Résidu à 150°	1,715	1,73	1,73	1,73	1,74
Chlore	0,7841	0,796	0,79	0,7865	0,785
Acide sulfurique	0,0641	0,069	0,073	0,0707	0,070
Acide carbonique	0,1882	0,191	0,191	0,1912	0,190
Silice	0,073	0,067	0,071	0,070	0,067
Soude	0,711	0,721	0,711	0,722	0,713
Potasse	0,0403	0,0424	0,0423	0,0424	0,0420
Chaux	0,109	0,1144	0,113	0,108	0,110
Magnésie	0,0052	0,0045	0,0045	0,0064	0,0045
Oxyde de fer et manganèse	0,0016	0,0014	0,0015	0,0014	0,0016
Arsenic	0,0001				
Ammoniaque	0,00025	0,0001	0,00023	0,002	0,001

Les poids sont indiqués, en grammes par litre.

ANALYSE DE WILMM (1891)

Un litre d'eau contient:	Lymbe	Reine	Descures
Acide carbonique des bicarbonates	0,1961	0,1938	0,1900
Acide carbonique libre	0,0425	0,0322	0,0223
Chlorure de sodium	1,2841	1,2839	1,2796
Bromure de sodium	0,0077	0,0067	
Sulfate de sodium	0,0506	0,0589	0,0538
Sulfate de potassium	0,0901	0,0887	0,0815
Sulfate de lithium	0,0035	0,0035	0,0035
Arséniate de sodium	0,0005	0,0005	0,0005
Silice	0,0700	0,0686	0,0674
Matières organiques	0,0140	0,0031	0,0090
Résidu à 150 degrés	1,7394	1,7290	1,7202
Température	56,5	52,5	5,77

IV. ETUDE ANALYTIQUE

1) *L'établissement thermal*

L'établissement thermal de Bourbon-Lancy est situé en contre-bas de la ville. On y accède par un chemin à pente rapide (Le Tourniquet) jadis tortueux et quasi inaccessible, mais qui est aujourd'hui bien nivelé et muni d'une main courante très utile. On peut également emprunter la promenade de l'Avenue de la République et de la rue d'Allier qui allonge quelque peu le trajet, mais offre, par contre, l'agrément d'une pente douce et l'ombrage de magnifiques tilleuls et platanes.

Il apparait au milieu d'un groupe d'hôtels, parmi le feuillage des grands arbres du parc. Un vaste escalier à double rampe conduit à la cour des bains, vaste quadrilatère régulier, bordé au fond et à droite par les deux ailes de l'établissement thermal, à gauche par une chaîne de rochers de granit d'une hauteur de 15 mètres taillés à pic, sur une longueur de 60 mètres, par les Romains.

Les sources, au nombre de 5, sont toutes situées dans cette cour. Ce sont en suivant l'ordre dans lequel on les rencontres : le LYMBE, SAINT-LEGER, VALOIS, REINE, DESCURES.

Les sources Lymbe, Reine et Descures sont protégées par des pavillons. Les autres sont à ciel ouvert. Le pavillon du Lymbe est complètement vitré, de façon à conserver les gaz qui se dégagent. Ces gaz sont employés pour les humages, au moyen de petites cabines fermées, disposées autour du bassin.

Le centre de la cour est occupé par deux bassins de refroidissement dont l'un est l'ancien « bain royal » romain signalé dans la partie historique. On n'emploie en effet, à Bourbon-Lancy que de l'eau minérale pure, sans aucune addition d'eau ordinaire. En raison de la température élevée des sources, il est nécessaire de les refroidir. Le mélange d'eau chaude et d'eau refroidie est fait au moment de l'emploi. La canalisation d'eau chaude part directement des sources. Celle d'eau froide part des bassins de refroidissement.

De plus, l'eau du Lymbe est aspirée par une pompe qui la refoule ensuite dans les canalisations des douches, de façon à obtenir la pression nécessaire à ces douches.

D'autres bassins de refroidissement, situés dans le parc, permettent également d'avoir de l'eau refroidie avec une pression de 7 à 9 mètres.

Une bâche-réservoir existe dans la cour des bains, au-dessous du niveau de cette cour. Elle a 40 mètres de long, 3 mètres de large, 2 mètres 50 de profondeur. Elle reçoit le trop-plein des sources Saint-Leger, Valois, Reine et Descures. Des regards sont placés dans la voûte. Cette bâche-réservoir est située à un niveau inférieur au fond de chaque puits. Cette disposition permet de vider les puits et de les nettoyer. La bâche communique elle-même, à un plan inférieur, avec l'Aqueduc Romain, aqueduc d'une longueur de

1 kilomètre, servant à l'écoulement des eaux des bains. (1)

La source Le Lymbe est indépendante. Pour vider le puits, on emploie une pompe centrifuge.

Chaque source émerge dans un puits octogonal de dimensions variées, ainsi que le montre le tableau suivant :

Sources	Diamètre des puits	Profond. des puits
Lymbe	4 m. 12	6 m. 62
St-Léger	1 m. 66	2 m. 71
Valois	1 m. 55	2 m. 30
Reine	2 m. 47	3 m. 08
Descures	1 m. 12	2 m. 62

Signalons, enfin, que les puits des sources servant à l'usage interne (Reine et Descures) sont munis de robinets permettant le remplissage aisé des verres et des récipients.

Il existe, d'autre part, à l'hospice d'Aligre un établissement thermal réservé aux indigents et aux personnes peu fortunées. Cet établissement comprend des salles de douches, de massages, des cabines de bains et des étuves.

Une machinerie et des canalisations spéciales amènent l'eau de l'établissement prinicpal.

Il convient de signaler en passant, le luxe des cabines de l'établissement de l'hospice d'Aligre. Elles sont entièrement recouvertes de mosaïque et les piscines individuelles sont bordées d'un encadrement de marbre.

---

(1) Ces eaux chaudes qui s'écoulent des bains alimentent un lavoir, appelé lavoir d'eau chaude de Saint-Prix. Il est permis de se demander si le fait d'autoriser le lavage du linge dans ce lavoir répond pleinement aux règles de l'hygiène?

2) *étude de potabilité*

Il est deux choses à considérer dans l'étude analytique d'une eau minérale. D'une part, ses propriétés physiques et chimiques dûes à ses éléments constitutifs, d'autre part, ce que j'appellerai sa potabilité.

Il est évident qu'une eau reconnue minéralisée ne pourra servir aux divers usages thérapeutiques, à la boisson, en particulier, qu'autant qu'elle possèdera la pureté indispensable aux eaux de consommation.

Des règlements émanant du Ministère de la Santé publique prescrivent, du reste, un certain nombre de mesures propres à assurer un contrôle permanent de la pureté des eaux minérales.

C'est ainsi que le décret du 3 août 1931, oblige les concessionnaires des établissements thermaux à faire procéder deux fois par an, au début et en fin de saison, à des analyses bactériologiques.

Avant donc d'étudier d'une façon détaillée la composition des eaux de Bourbon-Lancy, j'ai procédé à des analyses de potabilité comprenant : recherche des nitrites, dosage des matières organiques et examen bactériologique.

La recherche des nitrites se fait parfois par le réactif de Tromsdorff à l'iodure de zinc amidonné, réactif peu sensible et quelquefois infidèle. Je lui ai préféré le réactif de Griess (acide sulfanilique + solution de naphtylamine) (1). Pour les dernières analyses, j'ai employé le réactif indiqué par Rodillon (Bulletin des

---

(1) Afin d'éviter l'action de Fe_2O_3 dans les eaux qui en contiennent (c'est le cas à Bourbon-Lancy) action qui pourrait faire croire à tort à la présence de nitrites, il importe d'acidulér l'eau examinée, par quelques gouttes d'acide chlorhydrique et de la laisser déposer.

Biologistes Pharmaciens (N° 19 - 4e trimestre 1932) dont voici la formule :

Acide sulfanilique cristallisé	0 gr. 50
Acide chlorydryque pur concentré	26 cc.
Acide phénique cristallisé blanc	0 gr. 75
Sol. de chlorure d'ammonium saturée	50 cc
Eau distillée .. .. (q. s. p.)	100 cc.

Ce réactif, en présence de nitrites, donne une teinte jaune dont l'intensité varie selon la teneur en nitrites. On peut dont l'employer dans l'analyse quantitative.

Le dosage des matières organiques a été effectué par la méthode classique au permanganate de potassium. Pour chaque source, j'ai effectué un dosage en milieu acide et un dosage en milieu alcalin, de façon à différencier l'origine animale ou végétale des matières organiques. Dans ces dosages j'ai toujours employé une solution de permanganate préparée *extemporanément* de la façon suivante : Solution décinormale de permanganate 125 cc. Eau distillée bouillie, refroidie, q. s. p. 1 litre. Un centimètre cube de cette solution correspond à 0 milligramme, 10 d'oxygène. La conservation de la solution décinormale étant assez longue, on est ainsi sûr d'avoir une solution de titre exact.

L'examen bactériologique comprend deux parties: la numération des germes totaux et la recherche et la numération des germes pathogènes.

Pour la numération des germes totaux, j'ai ensemencé en gélatine nutritive 1/10, 1/25, 1/50 de cc. d'eau; c'est-à-dire 5 gouttes, 2 gouttes et 1 goutte d'une pipette précise donnant 50 gouttes au centimètre cube.

Les boîtes de Petri ensemencées ont été cultivées à la température de 18 degrés. Elles ont été surveillées

tous les jours jusqu'à apparition de colonies liquéfiantes. En pratique pour les eaux de Bourbon-Lancy, il n'y a pas de colonies de cette sorte. J'ai pu conserver les plaques jusqu'au quinzième jour pour faire à ce moment la numération.

Cette numération de germes totaux donne déjà une indication précieuse de la valeur de l'eau examinée. Elle est néanmoins insuffisante si elle n'est accompagnée de la recherche des microbs pathogènes.

On sait que les microbes pathogènes qui se propagent par l'eau sont les bacilles du groupe typhique (B. Eberth, Para. A., Para. B.)

D'après Dopter et Sacquepee, la recherche du bacille d'Eberth est très difficile, car les divers procédés d'isolement aboutissent à peu près uniquement, à la découverte du colibacille, à l'exclusion du B. Eberth, même dans les eaux notoirement typhogènes.

Il ne suffit pas, d'ailleurs, de constater l'absence ou la présence du basille typhique. Il faut s'assurer si l'eau est exposée à se trouver contaminée par ce microbe. Or ce germe provient des excreta ou des cadavres. On conçoit, par suite, dificilement qu'il puisse passer dans les eaux sans être accompagné par des microbes constamment présents dans les excreta et les cadavres. Ces microbes constituent en quelque sorte des satellites.

Parmi eux, et pour des raisons techniques, c'est le colibacille qu'il est le plus facile de prendre pour témoin. On doit donc considérer le colibacille comme « Test de contamination ». La recherche et la numération des germes pathogènes se trouve, en fait, ramenée à une recherche et à une numération du colibacille.

En pratique, pour les eaux minérales de Bourbon-Lancy, je n'ai eu à effectuer qu'une recherche sans

numération, la recherche s'étant constamment montrée négative.

Pour la recherche du colibacille, j'ai employé la méthode classique de VINCENT. Le milieu de culture employé est le bouillon peptoné, phéniqué, préparé de la faços suivante :

Peptone pure (Poulenc ou Byla)	60 gr.
Chlorure de Sodium	20 gr.
Eau distillée	1.000 cc

Faire dissoudre, neutraliser, filtrer, répartir en tubes et en ballons. Stériliser à 115° pendant 20 minutes. Ajouter aseptiquement, au moment de l'emploi 1 goutte de solution d'acide phénique à 5% par 2 cc. de bouillon.

Après ensemencement, les récipients sont portés à l'étuve à 41 degrés. Dans ce milieu, le colibacille pousse en 36 heures. Sa présence est marquée par un louche net. De plus, il y a production d'indol que l'on peut mettre en évidence au moyen du réactif sulfuriconitreux (1 cc. de solution aqueuse de nitrite de soude à 1% et 99 cc. d'acide sulfurique pur) (Réaction de Salkowsky). On pourrait encore contrôler les caractères biologiques du colibacille en réensemençant sur milieu lactosé tournesolé, et sur gélose au rouge neutre.

On ensemence 100 cc. d'eau à analyser dans 100 cc. de milieu. Si la recherche est négative c'est que l'eau ne contient pas de colibacilles. Ou, du moins, que dans 100 cc. d'eau il n'y a pas de colibacilles, ce qui en fait moins de 10 au litre. On admet que ce chiffre intérieur à 10 est pratiquement analogue à l'absence de colibacilles.

Prélèvements. — Pour la recherche des nitrites et des matières organiques, j'ai employé des flacons neufs, rincés à l'acide chlorhydrique, rincés à deux reprise avec l'eau à analyser et munis d'un bouchon neuf.

Pour l'examen bactériologique j'ai employé des flacons Pyrex neufs, rincés à l'acide chlorhydrique, à l'eau distillée, à l'eau à examiner, stérilisés au four.

Le transport a été effectué rapidement, pour éviter la multiplication des germes. Les enseignements ont été faits dès mon retour au laboratoire. Entre le prélèvement et la mise à l'étuve, il ne s'est pas écoulé plus d'un quart d'heure.

Les prélèvements ont été ffectués aux robinets des canalisations, pour les sources destinées à l'usage interne (Reine et Descures), par immersion à un mètre de profondeur pour les autres sources.

RESULTATS TROUVES

A) *Résultats et matières organiques*

Sources examinées	DATE	Nitrites	Matières organiques	
			mil. alcalin	mil. acide
Lymbe . . .	13-6-32	0	0 mmgr 70	0 mmgr 30
	22-11-32	0	1 mmgr 90	1 mmgr 80
	19-5-33	0	1 mmgr 90	1 mmgr 60
St-Léger . .	13-6-32	0	1 mmgr	1 mmgr 10
	10-2-33	0	1 mmgr 30	1 mmgr 20
	20-5-33	0	1 mmgr 70	1 mmgr 80
Valois . . .	13-6-32	0	1 mmgr 90	1 mmgr
	22-11-32	0	1 mmgr 40	1 mmgr 70
	19-5-33	0	1 mmgr 60	1 mmgr 80
Reine . . .	13-6-32	0	1 mmgr 30	1 mmgr 60
	19-11-32	0	2 mmgr	1 mmgr 60
	20-5-33	0	0 mmgr 80	1 mmgr 30
Descures .	24-5-32	0	1 mmgr 70	1 mmgr 40
	20-11-32	0	1 mmgr 40	1 mmgr 50
	20-5-33	0	1 mmgr 50	1 mmgr 90

B) *Examens bactériologiques*

(Ces analyses sont celles obligatoires au début et en fin de saison que le Directeur de l'Etablissement thermal a bien voulu me confier) :

Sources examinées	Date	Heure	Température ambiante	Germes totaux par cc	Coli-bacilles au litre
Lymbe . . .	17-6-33	15	22	60	0
	10-9-32	17	13	—	0
	13-6-33	15	21	75	0
	18-9-33	10	13	—	0
St-Léger . .	17-6-33	15	22	100	0
	6-9-32	10	11	—	0
	13-6-33	15	21	90	0
	18-9-33	10	13	—	0
Valois . . .	17-6-32	15	22	120	0
	10-9 32	10	11	—	0
	13-6-33	15	21	100	0
	18-9-33	10	13	—	0
Reine	17-6-32	15	22	88	0
	10-9-32	17	13	—	0
	13-6-33	15	21	90	0
	18-9-33	10	13	—	0
Descures .	17-6-32	15	22	90	0
	10-9-32	17	13	—	0
	13-6-33	15	21	100	0
	18-9-33	10	13	—	0

C) *Analyse de l'eau des bassins de refroidissement.*

L'eau des bassins de refroidissement servant au traitement thermal, il était intéressant de voir si cette eau répondait aux essais de potabilité. Voici les résultats trouvés :

Nitrites	néant
Matières organiques en milieu alcalin	0,60
Matières organiques en milieu acide	0,80
Colibacilles, au litre	néant

D) *Analyse des eaux embouteillées*

Il était également intéressant de voir si les eaux embouteillées répondaient aussi aux essais de potabilité. Ce n'est pas que la vente de ces eaux soit très poussée. Tout de même, la région en fait une assez grande consommation et il m'a semblé qu'elles devaient être examinées. (Une communication à la Société d'Hydrologie médicale de Paris vient justemest d'attirer l'attention sur la valeur bactériologique des eaux minérales embouteillées. — Séance de novembre 1933).

Voici les résultats trouvés (moyenne des analyses effectuées sur plusieurs bouteilles).

Nitrites	néant
Matières organiques en milieu alcalin	1,10
Matières organiques en milieu acide	0,90
Colibacilles au litre	néant

3) *Caractères physiques*

Coloration. Aspect. Vues en masse dans les puits, les eaux de Bourbon-Lancy sont de couleur bleue verdâtre par suite des nombreuses algues qu'elles renferment. Par transparence, la coloration est nulle et la limpidité parfaite. Elles contiennnt de nombreuses bulles de gaz (hélium) qui leur donne l'aspect d'une eau à l'ébullition.

Leur odeur est celle que l'on désigne sous le nom de « bouillon de veau ». Leur goût est très légèrement saumâtre, non désagréable. Elles sont très onctueuses au toucher.

Température. — La température est prise au moyen d'un thermomètre à maxima précis, gradué en 1/10 de degrés.

On ne peut, évidemment, prendre la température de la source elle-même mais seulement celle du puits. Celle-ci est forcément modifiée par les variations extérieures. De là une diversité du chiffre de la température selon la température ambiante. Mais cette diversité est si faible que l'on peut admettre que les sources ont une température constante.

Voici les résultats trouvés :

Date	Tempér. ambiante	Lymbe	St-Léger	Valois	Reine	Descures
27-5-32	27,5	59	51	47,5	51,5	57,5
13-6-32	28	59	50,5	48,5	51	56
28-7-32	29,5	56,5	49,5	47	50	56,5
3-2-32	11	60	50	48	51	57
18-5-33	30	58,5	51	48	50	56,5

Réaction pH. — Au papier tournesol, les cinq sources ont une réaction neutre.

Le tournesol donne une appréciation assez peu sensible de la réaction. Il est donc plus exact de titrer l'acidité ionique, c'est-à-dire de rechercher la concentration en ions hydrogène, d'établir le pH.

Pour ce faire, j'ai employé la méthode colorimétrique, en suivant deux techniques.

La première est excessivement simple. C'est celle de GUILLAUME recueillie par le Professeur FLEUR/ (Fiches de chimie biologique de la Faculté de Pharmacie de Paris). On emploie un indicateur coloré, préparé de la façon suivante :

dissoudre au mortier :

rouge de méthyle	0 gr. 125
bromothymol bleu	0 gr. 40
soude N/20	q.s.p. dissoudre (environ 19 cc.)

puis ajouter

eau distillée neutre	q.s.p. 1000 cc.

A 10 cc d'eau, on ajoute 0 cc. 5 de réactif. On mélange et on observe la teinte par transparence sur fond blanc. De la teinte observée on déduit le pH. d'après le tableau suivant :

ph 4,6.....	teinte rouge grenadine
5	teinte rose crevette
5,4....	teinte rose jaune.
5,8....	teinte jaune champagne
6,2....	teinte vert d'eau
6,6....	teinte verts intermédiaires entre le
7	vert d'eau et le vert végétal
7,4....	vert végétal

Si l'on veut une détermination plus précise, on peut comparer les teintes avec celles obtenues à l'aide de

solutions étalons. Pour les répérer, on peut construire une gamme en mélangeant des volumes déterminés de solution de phosphate monopotassique PO^4KH^2 M/15 (9 gr. 078/00) et de phosphate disodique PO^4Na^2H M/15 (23 gr. 86/00) de la façon suivante :

PO4KH2	PO4Na2H	pH correspondant
10 cc	0 cc	4,6
9,85	0,15	5
9,55	0,45	5,4
9,15	0,85	5,8
8,05	1,95	6,2
6,30	3,70	6,6
3,70	6,30	7
1,90	8,10	7,4

Opérer avec deux burettes graduées. Dans chaque tube, ajouter 0 cc. 5 de colorant.

La seconde technique emploie comme indicateur une solution de bromocrésol pourpre (dibromo 0. crésol-sulfone phtaléine) préparée ainsi:

bromocrésol pourpre R. A. L.	0 gr. 10
soude N/29	3 cc 7
eau distillée neutre.....	q.s.p. 250 cc

On prend deux séries de 7 tubes de même capacité. Une première série (série acide) recevra, par tube, 1 goutte d'acide chlorhydrique décinormal. On complète le volume de chaque tube à 10 cc avec de l'eau distillée *neutre*. La deuxième série (série alcaline) recevra par tube, 1 goutte de soude décinormale. On complète également de 10 cc.

Les 2 séries de tubes étant mises l'une devant l'autre, dans un porte-tube double, on ajoute le colorant d'après le tableau :

N° des paires	1	2	3	4	5	6	7
série alcaline	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40
série acide	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10

Dans un autre tube, ou place 10 cc d'eau et 0 cc,5 de colorant. On compare dans un bloc comparateur, la coloration du tube à analyser avec les paires de la série et on en déduit le pH, d'après le tableau de Gillespie qui donne le svaleurs suivantes pour la série établie :

N° des paires	1	2	3	4	5	6	7
pH	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9

Les résultats trouvé sfigurent dans le tableau où j'ai groupé, en fin de ce chapitre, les diverses constantes physiques.

Densité. — Ont été prises selon la méthode classique du flacon. Elles ont été prises par rapport à l'eau à 4 degrés et calculées d'après la formule

$$D = \frac{P}{P'} Dt$$ (Densité de l'eau à t degrés d'après les tables de Rosetti).

Cryoscopie. — L'étude de la cryoscopie des eaux minérales est un point important de leur analyse et surtout de leur contrôle.

J'ai employé pour déterminer l'abaissement du point de congélation, la méthode habituelle de Raoult en me servant d'un thermomètre très précis (de la maison Neveu) gradué de —5 à +10 en 1/100 de degrés. Le zéro de l'appareil a été vérifié à chaque détermination.

Résistivité électrique. Conductivité ou conductibilité. — La résistivité électrique est une mesure physique très importante.

L'eau pure est, pratiquement, non conductrice de l'électricité. La moindre trace de sels minéraux en solution accroît, de suite, dans une notable proportion, la conductibilité. Comme celle-ci est l'inverse de la résistance, on peut dire que la résistance de l'eau diminue en même temps que croît sa minéralisation.

On a donc, dans la mesure de la résistivité électrique, un excellent moyen d'apprécier le degré de minéralisation d'une eau ou de comparer, entre elles, des eaux de provenance différente. C'est également un excellent moyen de contrôle de l'origine des eaux embouteillées qui permet de déceler facilement les fraudes, par comparaison avec une bouteille d'origine certaine. Ceci explique l'importance de la mesure de la résistivité électrique.

En outre, la résistivité permet de contrôler les analyses. Les eaux synthétiques préparées d'après les résultats trouvés doivent avoir la même résistance que les eaux naturelles (1).

Il n'entre pas dans le cadre de cette thèse, de décrire longument la méthode de mesure de la résistivité. Il est suffisant de dire que cette méthode dérive de celle dite du « pont de Wheastone » qui permet de calculer une résistance inconnue en fonction de trois autres connues.

La mesure de la résistivité est variable selon les températures. Il y a lieu de toujours l'effectuer aux envi-

---

(1) Cette opinion a été souvent contestée. Elle ressort nettement des travaux de M. Armand et de Mme Blanquet, de l'Institut d'Hydrologie de Clermont-Ferrand.

rons de 18 degrés, température de comparaison généralement adoptée.

La conductivité ou conductibilité électrique est l'inverse de la résistivité. Elle peut donc, facilement, se déduire de cette dernière.

Dans la présentation des résultats, c'est généralement la conductivité que l'on exprime.

Le tableau suivant donne les ésultats trouvés. J'ai joint certaines déterminations (pression osmotique, réfraction, dispersion) que je n'ai pu effectuer moi-même, mais qui ont été faites par Mlle Achard et le Professeur Blum (Comptes rendus de l'Académie de Médecine, 24 mai 1927).

	Lymbe	Saint - Léger	Valois	Reine	Descures
Températures extrêmes....	60-56	51-49,5	48,5-47	51,5-50	57,5-56
pH.	6,6	7 6,6	6,6	7	6,6
Densité à 20 degrés	1,004	1,0000	1,0002	0,999	1,0001
Cryoscopie . .	0,105	0,105	0,105	0,105	0,105
Conductivité à 18 degrés en mhos par cc.	0,00269	0,00269	0,00269	0,00269	0,00269
Pression osmotique à la température des griffons en atmosphères)	1,74	1,77	1,82	1,55	1,87
Indice de réfraction à 19° ND	1,3342	1,3350	1,3348	1,3345	1,3344
Dispersion . .	0,00592	0,00629	0,00592	000632	0,00632

4° Etude physico-chimique

L'étude physico-chimique des eaux de Bourbon-Lancy a été haite par le Professeur Moureu et ses collaborateurs Biquart et Laborde.

Elle comprend, d'une part, l'étude de la radioactivité ; d'autre part, l'étude des gaz dégagés et de leur teneur en gaz rares (argon, néon, krypton, hélium). Elle a fait l'objet de nombreuses notes et communications à l'Académie des Sciences et aux Sociétés Savantes (1895, 1902, 1904, 1906, 1908, 1912, 1914, 1923, etc...)

Je me contente donc de reproduire, ici, les résultats trouvés, sans insister sur les méthodes employées dont voici le principe: Le gaz naturel, après avoir longtemps séjourné sur de la potasse fondue, est chauffé au rouge, en présence d'un mélange intime de chaux anhydre et de magnésium (mélange de Maquenne) qui fixe, à la fois, l'azote et l'oxygène. Les gaz ou vapeurs combustibles sont brûlés par de l'oxyde de cuivre. On absorbe les produits de la combustion par de la chaux sodée et de l'anhydride phosphorique. Le résidu gazeux est constitué par des gaz rares.

Pour mesurer la radioactivité, on emploie un condensateur électrique dans lequel on compare l'intensité du courant avec l'intensité produite par une solution titrée de bromure de radium pur.

Radioactivité. — Elle est mesurée en millicrocuries par litre, à l'émergence. Le millimicrocurie est la milliardième partie du curie qui est, lui-même, la quantité maxima d'émanation qu'on peut obtenir en enfermant 1 gr. de radium en vase clos.

	Lymbe	St. Léger	Valois	Reine	Descures
Gaz	19	25,2	40,1	19,1	28
Eau	1,25	2,21	2,99	0,54	0,95

Gaz rares

	Lymbe	Saint Léger	Valois	Reine	Descures
Anhyd. carbon.	4,90	3,10	3,81	2,56	5,75
Oxygène	0,53	0,20	0,53	0,66	traces
Gaz combustibles	traces	traces	traces	traces	traces
Azote	91,65	96,12	92,70	93,74	90,86
Argon, kripton et xénion	1,08	0,242	1,116	1,149	1,30
Hélium et Néon .	1,84	0,328	1,844	1,885	2,09
	100	100	100	100	100

On voit, par ce tableau, que les gaz rares atteignent, sauf pour la source Saint-Léger, la teneur d'environ 3 % du dégagement gazeux total. Après Maizières (où la proportion est de plus de 6 %), Bourbon-Lancy est donc la station française dont les gaz contiennent le plus de gaz rares.

Si l'on tient compte de la production totale annuelle de gaz rares, Bourbon-Lancy occupe le troisième rang, après Santenay et Néris.

Si, enfin, on tient compte de la production annuelle d'hélium, Bourbon-Lancy occupe le premier rang. Ce qui a pu faire dire au Professeur Moureu (communication à l'Académie des Sciences du 24 février 1908) : « ...La source la plus riche comme teneur en hélium est, de beaucoup, la source Le Lymbe à Bourbon-Lancy. Elle débite annuellement plus de 16.000 litres de

gaz rares et l'hélium y entre pour une proportion supérieure à 10.000 litres. La source Le Lymbe nous apparaît comme une véritable *mine d'hélium* ».

Le débit gazeux annuel de la source Le Lymbe est de 517.500 litres. En mai 1906, M. Biquart, préparateur du Professeur Moureu, M. Laurent, pharmacien de l'Hôpital d'Aligre et le M. le Docteur Piatot ont apprécié que la production gazeuse des quatre autres sources était au total, d'environ la moitié de celle du Lymbe.

On voit donc que la production totale, en hélium, des cinq sources de la station est considérable. A l'analyse, cet hélium n'a pu être retiré pur rigoureusement. Mais M. Bouty, en comparant la cohésion électrique de l'hélium de Bourbon-Lancy et de celui de la clévéite, a trouvé des chiffres identiques pour les deux échantillons. Cet hélium est donc susceptible d'un emploi industriel.

C'est ainsi que la fabrique de produits chimiques de Laire avait demandé et obtenu, de la Société des Thermes de Bourbon-Lancy, la concession pendant dix ans de l'exploitation, en dehors de la saison thermale, de l'hélium pur qui se dégage des gaz du Lymbe. La guerre de 1914 a, malheureusement, suspendu cette utilisation industrielle qui n'a pas été reprise depuis.

Sans entrer dans des considérations thérapeutiques en dehors du cadre de cette thèse, on voit, tout de suite, l'intérêt puissant que la Médecine peut retirer de cette production gigantesque d'hélium qui semble un agent précieux de traitement de diverses affections rhumatismales (Professeur Rathery, Docteur Violle).

5° Etude chimique

En vue de déterminer les principaux constituants des sources de Bourbon-Lancy, j'ai suivi la marche indiquée dans le Traité d'Hydrologie des Professeurs Jadin et Astruc.

La réaction est neutre au tournesol.

Un essai préliminaire au nitrate d'argent donne un précipité abondant. Les eaux sont donc chlorurées.

La recherche des éléments minéralisateurs principaux m'a montré la présence de : fer, silice, acide sulfurique, acide phosphorique, calcium, magnésium, acide chlorhydrique, carbonates alcalins, potassium, sodium.

En opérant sur une quantité plus grande d'eau, j'ai rencontré l'iode.

Des essais séparés m'ont, enfin, fourni de l'ammoniaque, du brome, de l'arsenic.

J'ai, également, recherché le fluor selon la méthode que l'on rencontrera plus loin.

Quantitativement, j'ai suivi la marche habituelle des analyses d'eau douce, de façon à établir la proportion des éléments minéralisateurs principaux. J'ai borné là les travaux de cette thèse. Les dosages effectués permettent de donner une idée précise de la composition chimique des eaux de Bourbon-Lancy.

J'exposerai d'abord les méthodes employées. Puis, je grouperai, en fin de chapitre, les résultats trouvés, pour faciliter la comparaison entre les diverses sources.

Extrait sec. — A été obtenu par l'évaporation d'un litre d'eau. Cette évaporation a été effectuée, dans une capsule de nickel (capsule à extrait sec pour œnolo-

gie), au bain Marie, jusqu'à siccité. L'extrait a, ensuite, été porté à l'étuve à 110° jusqu'à ce que deux pesées successives indiquent le même poids.

Extrait au rouge. — S'obtient en calcinant, au rouge faible, l'extrait à 110°. L'incinération est poursuivie jusqu'à ce que les cendres soient devenues blanches. On laisse refroidir. On pèse le résidu.

Perte au rouge. — Est la simple différence entre le poids de l'extrait à 110° et celui de l'extrait au rouge.

Acide carbonique. — Se rencontre à l'état libre (dissous dans l'eau), à l'état demi-combiné (bicarbonates), à l'état combiné (carbonates alcalins).

Ce dosage n'a pas été effectué par moi, en raison de sa délicatesse. Les chiffres donnés dans le tableau sont ceux de Jacquot et Wilmm.

Chlore. — Le dosage du chlore est gêné par la présence d'iode et de brome. La quantité d'iode est si infime (pour la déceler dans la source La Reine, j'ai dû évaporer 30 litres d'eau pour obtenir des traces à peine perceptibles) qu'on peut la négliger. Dans la source la Reine j'ai séparé le brome, ainsi qu'il est dit ci-après. Pour les autres sources, j'ai dosé en bloc le brome et le chlore et exprimé le résultat en chlore.

On précipite par le nitrate d'argent en milieu azotique. Le précipité de chlorure d'argent (souillé d'un peu de bromure d'argent) est séché et pesé. En dosant le brome, comme plus loin, on a la quantité de bromure d'argent contenue dans le précipité. Il suffit de la déduire du poids total, pour avoir le poids de chlorure d'argent pur.

Le dosage est effectué sur 100 cc. d'eau.

Brome. — Se trouve au moyen du réactif de Deniges:

Solution récente de fuchsine au millième.. 10 cc.
Acide sulfurique au vingtième en volume... 100 cc.

Le mélange se décolore peu à peu et en une heure, il est prêt pour l'emploi et inaltérable.

On opère de la façon suivante : on met dans un tube à essai, de 20 centimètres de long et 15 millimètres de diamètre, 5 cc. de l'eau à essayer, 0 cc. 2 d'acide chlorhydrique, 1 cc. d'acide sulfurique, puis on agite. On ajoute, ensuite, 1 cc. de réactif fuchsiné et, après une nouvelle agitation, 0 cc. 2 de chromate de potasse à 10 %. On mélange et, sans laisser refroidir, on verse finalement dans le liquide 1 cc. de chloroforme. On obture le tube et on secoue violemment, au moins une demi-minute. Cela fait, on ajoute encore 5 cc. d'acide chlorhydrique à 5 %, en volume. On retourne plusieurs fois le tube sur lui-même. On l'abandonne au repos. Le chloroforme se sépare rapidement. Il est coloré en rouge, dès que la dose de l'ion brome dépasse 1 milligramme par litre.

Il paraît que l'on peut doser le brome par cette technique. On compare l'intensité de la coloration avec celles donnés par des solutions bromurées de titre connu. J'avoue que cela ne m'a pas donné de résultats satisfaisants. Le dosage, par cette méthode, est, peut-être, aisé lorsqu'il y a une quantité assez grande de brome, mais il en est différemment pour des dilutions extrêmement faibles, comme c'est le cas pour les eaux de Bourbon-Lancy.

La meilleure méthode consiste à faire agir le nitrate d'argent sur l'eau, en milieu azotique. On précipite ainsi un mélange de chlorure et de bromure d'argent. Le précipité est traité par un courant de chlore sec transforme le bromure en chlorure. Il y a perte de poids, provenant de la différence des poids atomi-

ques du chlore et du brome. On en déduit, par calcul, le poids de brome.

Ainsi que je l'ai dit, je n'ai opéré le dosage du brome que pour la source Reine. Pour les autres sources, je n'ai que constaté la présence de cet élément.

Iode. — On évapore 30 litres d'eau, en présence de carbonate de potasse pour éviter la volatilisation de l'iode. Cette évaporation est poursuivie à feu nu jusqu'à réduction à 3 litres. Elle est continuée au bain-marie jusqu'à siccité. Le résidu, dissous dans très peu d'eau, donne avec le nitrate de palladium, un précipité noir.

Je n'ai que recherché la présence de l'iode, sans effectuer de dosage.

Fluor. — A été recherché, sans dosage, selon la méthode Carles. Cette méthode consiste à précipiter les fluorures par l'acétate de baryte, puis à former de l'acide fluorhydrique en attaquant le fluorure de baryum produit, par l'acide sulfurique.

Voici le détail de la technique :

1 litre d'eau est porté à l'ébullition en présence de papier tournesol. On ajoute 5 cc. de solution d'acétate de potasse à partie égale et 10 cc. de solution de chlorure de baryum saturée à froid. A l'aide d'acide chlorhydrique, versé goutte à goutte, on donne au papier tournesol une teinte rouge persistance. On agite vivement.

Le précipité recueilli est chauffé avec de l'acide sulfurique. Il donne des vapeurs qui gravent le verre. Il y a lieu de prendre quelques précautions. La plaque à graver est refroidie et comprimée par un cylindre plein d'eau constamment refroidie. La durée du chauffage est de 1 à 3 heures. La chaleur doit être assez vive pour volatiliser légèrement l'acide sulfurique.

Si l'on prépare l'acétate de baryte de toute pièce, c'est que le sel commercial contient toujours du fluor et parce que l'acétate de potasse, en excès, ménage les pertes de fluor. C. R. A. S. 144, 1907, page 37).

On pourrait effectuer un dosage en comparant la gravure produite avec des gravures étalons.

Silice. — Est dosée sur le résultat de l'évaporation de 2 litres d'eau en présence d'acide chlorhydrique. Le résidu est chauffé une heure, avec HCl. On calcine pour insolubiliser la silice qui est séparée par filtration, séchée et pesée.

Fer. — La liqueur provenant du dosage de la silice est traitée par l'ammoniaque, en présence de chlorure d'ammonium (l'aluminium, s'il en existe, est précipité en même temps ; mais on peut le négliger). Le précipité d'oxyde de fer est séché, calciné et pesé.

Calcium. — La liqueur provenant du dosage du fer est évaporée. On reprend par l'eau. On ajoute un peu de sulfure d'ammonium et de chlorure d'ammonium. On porte à l'ébullition pour précipiter le manganèse. On filtre. Dans le liquide filtré, on sépare le sulfure en acidifiant par HCl, portant à l'ébullition et filtrant.

Dans le filtrat, le calcium est précipité par l'oxalate d'ammoniaque en présence d'un excès d'ammoniaque. Le précipité d'oxalate de calcium est calciné et pesé à l'état de carbonate. Les résultats sont exprimés en CaO.

Magnésium. — Est dosé dans la liqueur provenant du dosage du calcium. Le magnésium est précipité par le phosphate de soude, en milieu ammoniacal. Le phosphate ammoniaco-magnésien formé est transformé, par calcination, en pyrophosphate de magnésie qui est pesé. Les résultats sont exprimés en MgO.

Acide sulfurique. — Est dosé par la méthode classique en précipitant, à l'état de sulfate de barym, les sulfates contenus dans 250 cc. d'eau. Les résultats sont exprimés en SO^3.

Acide phosphorique. — A été recherché par le réactif nitro-molybdique.

Arsenic. — A été dosé par la méthode de Leonardon et Delépine (B.S.P, tome 31, page 133, 1924) qui consiste, en principe, à faire agir l'hydrogène arsénié sur un papier imprégné de chlorure mercurique. La tache produite est renforcé et stabilisée, en immergeant le papier dans une solution d'iodure de potassium à 10 %. On obtient ainsi une tache brune foncée qui peut être comparée aux taches données par des solutions de titre connu.

La réaction est effectuée dans l'appareil de Cribrier. Pour la production de l'hydrogène, j'ai employé de l'acide sulfurique et du zinc purs de chez Poulenc (pour Toxicologie). L'absence d'arsenic était confirmée par un essai à blanc.

J'ai dosé par cette méthode l'arsenic des sources Reine et Descures destinées à l'usage interne. Pour les autres sources je me suis contenté de contrôler la présence d'arsenic.

J'ai employé comme solutions étalons des solutions d'arséniate de sodium officinal 4 gr. de ce sel représentant 1 gr. d'arsenic.

(Pour plus amples détails sur la technique employée se reporter au B. S. P. indiqué et aux thèses de Doctorat en Pharmacie de Cribrier, Paris 1921, et de Léonardon, Paris 1924. Voir également le *Journal de Pharmacie et de Chimie*, tome 18, n° 10, page 422: Note par MM. Griffon et Buisson).

Manganèse. — Le manganèse est un élément très important des eaux minérales. Il a été décelé dans la plupart des eaux minérales existantes. Le principe de sa recherche et de son dosage est le suivant : On évapore un ou deux litres d'eau en prenant toutes les précautions d'usage. Les sels restant dans la capsule sont traités par l'acide sulfurique dilué à 10 %. Le mélange est évaporé à siccite et chauffé au bain de sable pour chasser l'acide chlorhydrique des chlorures minéralisants, qui se trouvent finalement transformés en sulfates.

Le résidu est traité par l'acide nitrique pour dissoudre les sels solubles. La solution contient le manganèse que l'on dose colorimétriquement par la méthode de Marshall et G. Bertrand.

Les résultats exprimés plus loin sont ceux trouvés par MM. les Professeurs Astruc et Jadin. (Voir Annales de l'Institut d'Hydrologie, Tome II, N° 2, avril-juin 1924. Astruc. L'importance du manganèse dans les eaux minérales).

Ammoniaque. — Est dosée par le réactif de Nessler, selon les méthodes colorimétriques courantes employées pour les eaux potables.

Acide nitrique. — Est dosé colorimétriquement par le réactif de Granval et Lajoux, comme pour les eaux potables.

Alcalinité. — Est dosée sur 100 cc. d'eau, en présence d'une seule goutte d'une solution à 1/00 d'orangé. Poirier N° III comme indicateur.

Les résultats sont exprimés en centimètres cubes de solution décinormale d'acide sulfurique.

Hydrotimétrie. — A été déterminée selon les méthodes ordinaires. J'ai déterminé, pour chaque source, le degré total et le degré permanent.

COMPOSITION CHIMIQUE DES EAUX DE BOURBON-LANCY

	Lymbe	Saint-Léger	Valois	Reine	Descures
(1)					
xtrait sec à 110	1732	1740	1710	1810	1730
xtrait au rouge..	1570	1580	1575	1600	1550
erte au rouge ..	162	160	135	210	180
O2 libre	42,5	—	—	30,2	22,3
O2 combiné....	284,9	—	—	278,3	284,8
t demi combiné)					
hlore en Cl	772,04	774,46	755,07	7 755,07	744,16
hlore en ClNa..	1274	1278	1246	1246	1228
rome en BrNa..	présence	présence	présence	5	présence
ode	présence	présence	présence	présence	présence
luor	présence	présence	présence	présence	présence
ilice en SiO2 ..	58	62	61	72	77
er en Fe2O3 .	2.4	2,4	3	traces	5
alcium en CaO..	114,4	112,4	113	130,8	129,8
agnésium en MgO	6,6	6,8	7	7,2	7,2
cide sulf. en SO3	72,4	72,8	712	68,4	69,6
cide phosphoriq	présence	présence	présence	présence	présence
rsenic en As ..		présence	présence	0,07	0,06
anganèse	0,400	présence	présence	0,400	0,500
mmoniaqu. en N	0,09	0,1	0,06	0,15	0,06
cide nitriq. en N	2	3	2,50	(8)	3
lcalinité en cc. le SO4H2 N/10 ..	4	4,3	4,3	4,2	4,1
egré hyd. total	26	27	26	27	26
egré hyd. perm.	12	11	11	12	11

(1) Les poids sont exprimés en milligrammes, par litre d'eau.

6° Etude botanique

Les algues qui tapissent les parois des puits des sources de Bourbon-Lancy, donnent aux eaux une couleur vert émeraude foncée.

« ...Avec leurs innombrables bulles d'eau qui brillent au soleil, elles y formest comme un tapis qu'on aurait semé de perles. De la surface plane des gradins de ces puits, elles s'élèvent, parfois, à une hauteur de 15 à 20 centimètres et ressemblent alors à de véritables petites plantes pourvues de tiges et de rameaux: ce ne sont, cependant, que de petites masses d'une matière glaireuse, adhérentes par quelques points à la pierre et qui sont distendues dans divers sens par des gaz qu'elles ont emprisonnés et qui tendent à s'échapper. Ces petites masses, lorsque le gaz y est accumulé en quantité suffisante, cèdent à ses efforts, se détachent de la pierre et gagnent avec lui la surface de l'eau où elles s'altèrent peu à peu... » (Glenard).

Ces conserves ont besoin, pour vivre, d'ammoniaque, que l'on rencontre, en effet, à l'analyse chimique.

Les algues trouvées appartiennent toutes à la famille des cyanophycées. En voici l'énumération par source, ainsi que dans les bassins de refroidissement et dans le ruisseau de déversement des eaux (ruisseau de Saint-Prix).

Source Le Lymbe:

Mastigocladus laminosus.

Source Descures:

Phormidium laminosum, très abondant.
Mastigocladus laminosus, assez abondant, en forme non rameuse.
Oscillatoria geminata
Protococcus viridis, sur les parois.

Source Saint-Leger:

Phormidium laminosum, abondant.
Phormidium tenue, peu abondant.

Source Valois:

Phormidium tenue, très abondant.
Phormidium laminosum, rare.
Symploca thermalis, assez abondant.

Source Reine:

Le puits, en raison du large auvent qui le recouvre et empêche la pénétration de la lumière, ne contient pas d'algues.

L'abbé Frémy, Professeur au Collège Libre de St-Lo, a encore rencontré dans des récoltes d'algues des sources de Bourbon-Lancy, les formes:

Glœcapsa gelatinosa.
Schizotrix coriacea.

BASSINS DE REFROIDISSEMENT :

Chroococcus minutua.
Mastigocladus, formes non rameuses.

RUISSEAU D'ECOULEMENT DES EAUX :

Oscillatoria tenuis.
Oscillatoria geminata.
Ulothrix tenerrima.
Œdgonium.
Rhizoclonium hiéroglyphicum.
Nitzchia thermalis.

DEUXIEME PARTIE

Aménagement de la station thermale de Bourbon-Lancy. — Etude de l'eau potable

I. — Généralités

Il ne suffit pas pour une ville de posséder des sources minérales. Il faut encore qu'elles soient douées de propriétés thérapeutiques spéciales qui permettent leur emploi médicinal.

Cette condition est remplie à Bourbon-Lancy. Il n'entre pas dans le cadre de cet ouvrage d'étudier l'action physiologique des eaux de la station. Mais un travail sur les eaux de Bourbon-Lancy serait incomplet, si l'on n'y mentionnait, au moins, les principales affections justiciables de leur emploi.

On soigne à Bourbon-Lancy la goutte et les affections rhumatismales, les cardiopathies organiques et fonctionnelles, les maladies gynécologiques.

Les principales formes de traitement sont, indépendamment de la cure interne par la boisson, les bains, les douches sous-marines, les massages, les humages, les injections. Ces divers traitements sont complétés par un Institut de mécanothérapie.

On voit, par ces aperçus, qu'un assez grand nombre de malades peuvent trouver dans un séjour à Bourbon-Lancy un remède, ou tout au moins, un soulagement à leurs souffrances.

Il est donc évident que les dirigeants de la station et les dirigeants de la ville, ont l'impérieux devoir de

faciliter et d'agrémenter le séjour des baigneurs à Bourbon. Nous avons vu, au reste, qu'un certain nombre de mesures communes à toutes les stations hydrominérales ont été prises par le ministère de la Santé publique.

Il faut reconnaître qu'un très gros effort a été fait à Bourbon-Lancy. Les rues ont été complètement refaites, des trottoirs ont été créés; un réseau d'égoût assure l'évacuation des eaux usées. L'éclairage électrique a été installé dans les voies publiques et dans les écarts. Les promenades sont bien entretenues, ombragées et garnies de bancs dont le nombre pourrait être augmenté. Dernièrement encore, le 8 octobre 1933, le ministre de la Santé publique inaugurait, en grande pompe, un magnifique pont en ciment armé sur la Loire, qui facilitera grandement les communications. Dans ce domaine de l'urbanisme, signalons encore — ce détail a son importance « étant rhumatisant, on n'en est pas moins homme ! » — des cabinets publics, souterrains, édifiés en divers endroits de la ville et qui satisfont, en tous points, aux règles de l'hygiène et du confort.

Donc, l'aménagement et l'embellissement de Bourbon-Lancy se poursuivent d'une façon satisfaisante. Tout au plus peut-on reprocher sa lenteur à cette évolution. Mais, en somme, comme dit le dicton populaire: « Qui va lentement, va sûrement ».

Un seul point noir dans ce décor: l'adduction en eau potable. L'eau, c'est le grand problème de l'urbanisme moderne. Il importe que chaque citadin ait sa part du précieux liquide.

Le développement de l'hygiène, l'emploi industriel de l'eau (chauffage central, salles de bains, frigorifiques, etc.), la création de services municipaux

d'incendie ou d'arrosage, l'installation d'un réseau d'égoûts, font qu'une cité moderne doit recevoir de l'eau en quantité suffisante et de bonne qualité.

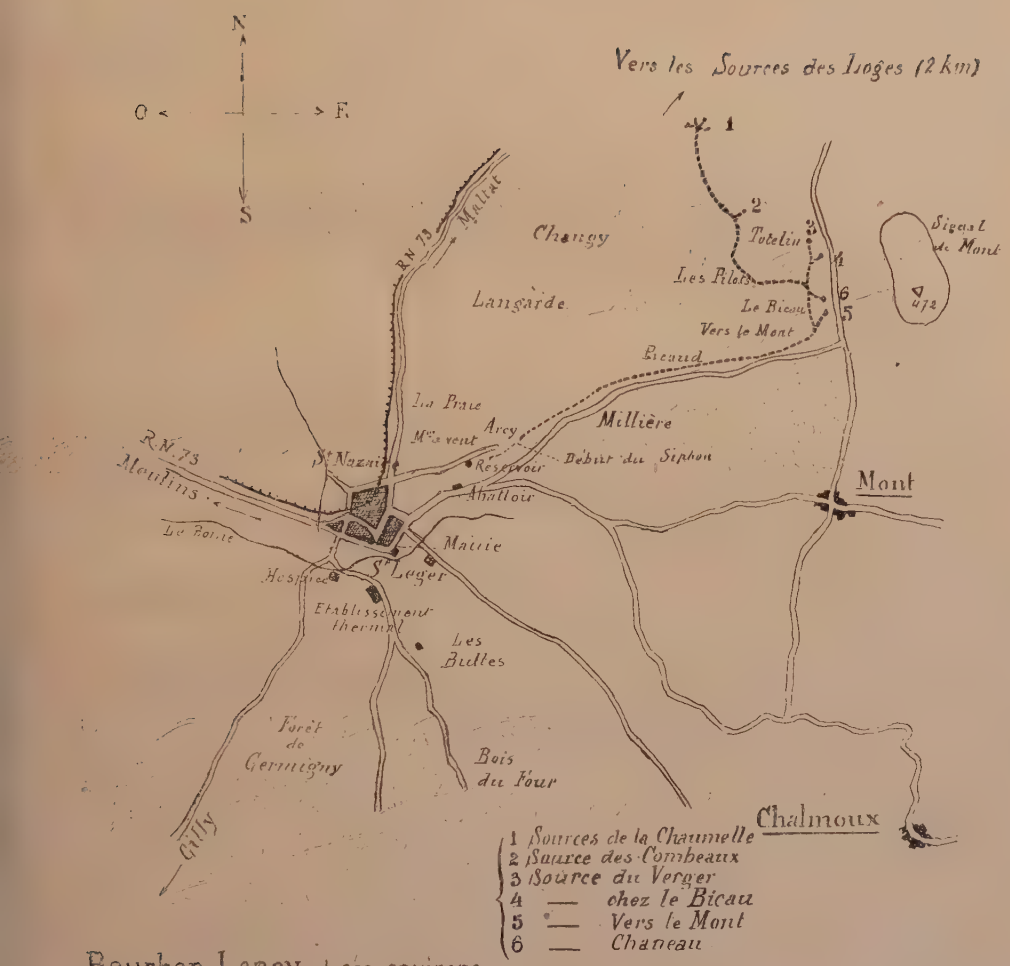
Le Gouvernement a été, ainsi, appelé à faire figurer dans les plans d'outillage national, la question de l'alimentation en eau potable des communes. Des subventions importantes prélevées sur les produits des courses et des jeux sont allouées aux municipalités, en vue de procéder à des travaux d'adduction. Il est regrettable que la situation financière actuelle ait ralenti le cours de ces subventions qui apparaissent de première nécessité.

Espérons qu'un avenir meilleur permettra de continuer ou de reprendre toutes ces choses qui sont d'un intérêt primordial, ne l'oublions pas, et dépassent de loin, comme portée, les soucis mesquins politico-financiers.

Donc, à Bourbon-Lancy, comme en beaucoup d'autres stations, se pose le problème de l'eau potable.

Nous allons examiner ici, d'une façon évidemment sommaire, les divers aspects de ce problème. Suivant le plan établi pour les sources minérales, nous étudierons d'abord l'historique. Nous procèderons ensuite à l'étude analytique de l'eau de consommation et nous nous efforcerons d'en dégager les conclusions qui s'imposent.

Nous n'avons pas en vue de nous livrer à des critiques systématiques, ou de juger avec parti pris. Ainsi que nous le disions au début de ce travail, nous n'avons en vue aucun intérêt particulier, mais uniquement l'intérêt général de la station thermale de Bourbon-Lancy, le souci de sa prospérité et de son développement.



Bourbon-Lancy et ses environs

Plan de la canalisation d'eau potable

Echelle : 1 . 50.000

Dressée par Louis Mathis

La canalisation est tracée en pointillé

II. — L'eau potable a Bourbon-Lancy

1°) HISTORIQUE

Jusqu'en 1858, la ville de Bourbon-Lancy fut alimentée en eau potable par des puits et par des citernes.

Les puits, creusés sur le versant droit de la vallée de Saint-Léger, étaient peu nombreux, très profonds, et leurs eaux se ressentaient du voisinage des eaux minérales. (1)

Quant aux citernes, elles se trouvaient dans la partie haute de la ville, en assez grand nombre. Une vaste citerne publique était construite sur la place de l'Hôtel-de-Ville. Le petit puits avait une profondeur de 6 m. 15 et un diamètre de 1 m. 95. Le grand puits avait 3 m. 70 de diamètre et 13 m. 50 de profondeur, de telle sorte que la capacité totale était de 155 mètres cubes.

---

(1) J'ai analysé, à plusieurs reprises, le puits de la Maison Marion, près de l'établissement thermal. J'ai obtenu un chiffre de chlorures entre 1 gr. 40 et 1 gr. 60 par litre. Cette minéralisation n'influe pas, du reste, sur la qualité de l'eau non plus que sur son goût.

Un conduit distinct amenait les eaux qui tombaient sur chaque versant des toits de l'église et de la mairie dans un citerneau spécial où elles se filtraient. Elles passaient, de là, dans la citerne proprement dite.

Il est évident que, par les années de sécheresse, les citernes se trouvaient à sec. C'est ainsi qu'en 1858, la citerne municipale resta à sec du mois de juillet à la fin d'octobre. Les habitants se trouvaient réduits à aller chercher, au bas de la ville, aux sources plus ou moins minéralisées de Saint-Léger, l'eau nécessaire aux besoins domestiques.

Il y avait bien encore, sur la place Saint-Léger, la fontaine publique établie par le marquis d'Aligre. Cette fontaine était alimentée par une petite source, dite source des Buttes, sise à 500 mètres de la ville, de débit peu important et sur laquelle nous aurons à revenir. Cette fontaine, qui a disparu aujourd'hui, fut ornée, par la suite, des statues en bronze du marquis et de la marquise d'Aligre. L'ensemble donnait à la place Saint-Léger, bordée alors sur une de ses faces, de vieilles maisons à tourelles, un aspect pittoresque. Avec les amis des vieilles choses, nous regretterons que l'on n'ait pas su conserver ce cachet artistique. Lors de la démolition de la fontaine, les statues furent transférées à l'entrée du parc de l'hospice. Elles y sont encore.

Les ressources de Bourbon-Lancy en eau potable se trouvaient assez restreintes. Déjà, en 1847, M. Compin, maire de la ville, fit venir l'abbé Paramelle, célèbre, alors, par le grand nombre de sources souterraines que ses indications avaient fait découvrir, sur divers points de la France. Les recherches eurent lieu sur le versant est du coteau de Millière.

Elles n'aboutirent pas. Il aurait, du reste, fallu établir une canalisation comprenant un minimum de trois kilomètres de siphon. L'opération était trop onéreuse pour le budget communal.

En 1859, M. Grisot de Passy, ingénieur des Ponts et Chaussées, à Nevers, fut chargé d'établir un projet. Ce projet fut adopté. Comme les travaux subsistent encore, sans changement notable, nous allons l'étudier en détail.

Les sources captées sont celles de la Montagne de Mont, au nord de la ville. Elles ont pour noms : La Chaumelle, Chez-le-Bieau, Vers-le-Mont, Combeaux, Verger, Chaneau.

Les sources de La Chaumelle sont situées à 6 kilomètres environ, de Bourbon-Lancy. Elles sont sur le versant ouest de la Montagne de Mont, à l'origine de la vallée de la Chaumelle qui est une vallée secondaire de la Somme, elle-même affluent de la Loire.

Elles sortent du sol en quatre ou cinq points, dans un pré. Elles ont été captées chacune dans un conduit séparé. Elles sont réunies dans un bassin de prise d'eau dont le fond se trouve à 337 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette altitude est supérieure de 47 mètres au point culminant de la ville.

La source de Chez-le-Bieau n'est qu'à 5.000 mètres de Bourbon-Lancy, sur le versant ouest de la Montagne. Elle est à 353 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La source de Vers-le-Mont se trouve à 300 mètres de la précédente et à 352 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La source des Combeaux se trouve entre les sources de La Chaumelle et de Chez-le-Bieau, à peu près

à égale distance de chacune d'elles. Elle est à droite du chemin de Totelin à Bourbon-Lancy. Elle est à un niveau de 341 mètres.

La source du Verger et celle du Chaneau sont situées à droite et à gauche de la source de Chez-le-Bieau, à environ 100 mètres de distance. La première est à 357 mètres d'altitude ; la seconde à 340 mètres.

Ces trois dernières sources ont été découvertes dans les travaux d'étude pour le tracé des conduites.

Les jaugeages faits en 1859, aux mois de septembre, de novembre et de décembre, donnèrent les chiffres suivants, par seconde :

	28 sept	30 sept	9 oct.	25 oct.	8 nov.	8 déc.
La Chaumelle . . .	0,977	0.977	0.948	0.923	0,347	1,176
Chez-le-Bieau . . .	0,016	0,015	0,031	0,056	0.211	0,166
Vers le Mont . . .	0,062	0,309	0,202	0,268	0,424	0,252
Les Combeaux . . .	0,020	0,020	0,025	0,030	0,032	0,025
Verger.	0,140	0,135	0,135	0.138	0,356	0,270
Le Chaneau	0,058	0,049	0,062	0,236	0,689	0,386
Total	1,273	1,505	1,403	1,651	3,059	2,275

Donc, le débit minimum était de 1 litre 273 par seconde, soit 110 mètres cubes par jour.

La population agglomérée de Bourbon-Lancy était, en 1859, de 1.500 âmes. Le contingent moyen se trouvait donc être de 73 litres par jour et par habitant, chiffre très satisfaisant.

Les eaux, analysées suivant les méthodes de l'époque, furent reconnues pures et peu minéralisées (de-

gré hydrotimétrique 4). Il ne s'agissait plus que de les mener en ville.

Les travaux à exécuter se composaient de la construction d'une conduite libre, d'un siphon et d'un réservoir.

La conduite libre présente une longueur de 6.202 mètres. Elle part des sources de La Chaumelle, à l'origine de la vallée de même nom. Elle se développe le long du coteau de Totelin, se retourne vers le versant est du monticule des Pilots, traverse la vallée de Vers-le-Mont près de sa naissance, pour se tenir sur le versant nord du mamelon de Fonzy, franchit la vallée du Fonzy, en suivant le chemin de Vers-le-Mont à Bourbon-Lancy, contourne le mamelon de Chez-Picaud et se tient sur le plateau de Millière jusqu'à Arcy.

Pour se rendre du mamelon d'Arcy au mamelon du Moulin-à-Vent, la canalisation doit traverser la vallée d'Arcy, à 0 mm. 55 en contre-bas du point culminant de la ville. D'où la nécessité d'établir un siphon en cet endroit.

La longueur du siphon est de 875 mètres. La différence de niveau entre l'extrémité des deux branches est de 6 m. 65. La charge par mètre est donc de 0 m. 076. Le siphon aboutit au réservoir du Moulin-à-Vent.

Ce réservoir est construit à droite du chemin de Saint-Nazaire à Arcy. Il est entièrement dans le rocher, ce qui a permis de réduire à 0 m. 60 l'épaisseur des murs d'enceinte. Il est recouvert d'une voûte en calotte sphérique de 2 mètres de flèche. Cette voûte garantit l'eau contre l'évaporation et contre toute atteinte extérieure. Pour que l'eau se maintienne à

une température constante, l'extrados est chargé de terre sur 0 m. 30 de hauteur.

Dans la voûte, il est pratiqué quatre ouvertures : trois fenêtres circulaires pour éclairer, et une quatrième, également circulaire, d'un diamètre beaucoup plus grand qui sert à descendre sur la plate-forme montée au milieu du bassin. Cette plate-forme, véritable anneau circulaire évidé, est garnie d'un garde-fou en fer. Une échelle verticale graduée permet d'observer la hauteur de l'eau à l'aide d'un flotteur.

En amont du bassin proprement dit, se trouve la chambre des soupapes de 1 m. 20 de hauteur, 2 m. de largeur et 2 m. 50 de profondeur. C'est là que sont établies la soupape pour la vidange et la soupape mettant en communication le réservoir et la conduite de distribution. Ces soupapes sont montées sur tubulures ; elles sont à vis et, au moyen d'une tige de fer, elles se manœuvrent du dessus de la voûte de la chambre des soupapes.

Sur cette voûte est construit un regard composé de deux parties. Dans la première débouche l'extrémité du siphon, puis vient un tamis dans lequel l'eau des sources doit passer avant de servir à la distribution ; puis l'extrémité d'une colonne montante branchée sur la conduite de la ville ; puis, enfin, une ouverture en ciment qui communique avec le réservoir. Cette ouverture peut se fermer, au besoin, par un clapet à vis. La colonne montante peut se fermer, également, par une simple soupape à main.

Dans la seconde partie du regard qui n'est séparée de la première que par un petit massif de maçonnerie, se trouvent une colonne montante branchée sur la conduite de vidange, et l'extrémité d'un

conduit en ciment servant à emmener le trop-plein du réservoir. (Ce trop-plein alimente le lavoir public du Champ de foire).

De telle sorte que si l'on met la soupape à main et que l'on ouvre le clapet, l'eau arrive dans le bassin. Il suffit de lever la soupape à tige pour que l'eau se rende dans la conduite de distribution en ville. (C'est le cas le plus ordinaire).

Si, au contraire, on ferme le clapet et la première soupape à tige, et si on enlève la soupape à main, l'eau des sources arrive directement dans la conduite de distribution, sans passer dans le réservoir. (C'est le cas où le bassin sera à nettoyer ou à réparer).

Si on ferme le clapet et la soupape à tige et si on met la soupape à main. l'eau des sources vient dans la conduite de vidange, sans entrer dans le réservoir et sans passer dans la conduite de distribution. (Cas où la conduite de distribution est à réparer).

Le regard est recouvert par une voûte reposant sur un massif de maçonnerie qui sert d'entrée pour monter sur le réservoir, descendre sur la plate-forme et, de là, dans le bassin même au moyen d'échelles en fer scellées à la plate-forme ou au radier.

Bassins de prise d'eau. — Les différents bras des sources de La Chaumelle sont captés séparément dans des tuyaux de grés de 0 m. 08 de diamètre. Ils sont réunis dans le même bassin de prise d'eau.

Dans le projet primitif de Grisot de Passy, ce bassin avait deux mètres de longueur sur deux mètres de largeur ; il était recouvert d'une voûte en plein cintre, reposant sur des piédroits assez élevés pour qu'un homme puisse y circuler debout. Actuellement, le nouveau bassin de prise d'eau est situé à

une dizaine de mètres du précédent. Il est quadrangulaire et fermé sur le dessus par une plaque en fonte, cadenassée. Le captage, qui comprenait, au début, trois ou quatre bras, en compte sept ou huit aujourd'hui.

Les sources de Chez-le-Bieau et du Verger sont réunies dans un bassin circulaire de 0 m. 60 de diamètre. Ce bassin se compose d'un fût cylindrique enduit en ciment jusqu'à la hauteur des tuyaux de branchement. Il est terminé par une margelle et fermé par un tampon de bois à 40 centimètres au-dessus du sol. Il est également muni d'une bonde, pour la vidange et d'un déversoir pour le trop-plein.

Le collecteur de ces deux sources et chacun des branchements du Chaneau et de Vers-le-Mont sont réunis sur la conduite alimentaire dans un regard exactement semblable au bassin précédent, avec cette seule différence qu'il a 0 m. 80 de diamètre au lieu de 0 m. 60.

Le plan Grisot de Passy fut présenté le 31 décembre 1859. Son devis total (non compris les frais d'expropriation et indemnités aux propriétaires), était de 92.000 francs, dont 20.875 à la charge de l'hospice de Bourbon-Lancy et 71.125 francs à la charge de la ville.

Dans sa séance du 28 mai 1861, le Conseil Municipal de Bourbon-Lancy adoptait le projet Grisot de Passy. Le 2 juillet 1861, les travaux, mis en adjudication, étaient confiés à M. Pasquet, entrepreneur à Bourges (qui consentait un rabais de 11 %). Les travaux commencèrent de suite sous la direction de M. Bruneau, employé des Ponts et Chaussées, auquel le Conseil Municipal votait un traitement de 250 francs par mois, le 12 août 1861.

Menés avec diligence, les travaux furent rapidement achevés. Leur réception définitive eut lieu le 1er décembre 1851.

Leur prix se montait, en baisse sur le devis prévu, à 79.389 fr. 25.

Il convient de rapporter ici, car le fait est rare, que l'auteur du projet, M. Grisot de Passy, ne voulut accepter aucune rétribution personnelle. Nous ne sommes malheureusement plus habitués, présentement, à de tels exemples de désintéressement. J'ai retrouvé, dans les archives municipales, l'extrait des délibérations que voici :

« ...Le Conseil considérant

» Que la dérivation et la distribution des eaux... sont un immense bienfait...

» Que M. l'ingénieur Grisot de Passy a déployé, sous les yeux de l'administration et de la population tout entière, pour l'étude et la direction de ce grand travail qui ne comprend pas moins de 11 kilomètres de conduites souterraines, dont quatre de conduites forcées, un zèle et un dévouement infatigables...

» Que les prévisions du devis ne seront pas atteintes...

» Que, cependant, il a fait connaître qu'il ne voulait pas d'honoraires, générosité d'autant plus remarquable qu'il n'appartient à ce pays, ni par sa naissance, ni par sa résidence, ni par un lien quelconque...

» ...Demande, à l'unanimité, l'autorisation de faire placer à l'intérieur de la porte du château d'eau dite « chambre des vannes », une pierre portant l'inscription suivante : « Cette dérivation des sources de La Chaumelle a été exécutée en 1861, sur les

plans et sous la direction de M. Grisot de Passy, ingénieur des Ponts et Chaussées qui, avec une admirable générosité, a refusé les honoraires auxquels il avait droit. Le 1er décembre 1861, en présence du Conseil municipal, de la Commission administrative de l'Hospice, d'un nombreux concours de citoyens, le clergé de la paroisse a béni le château d'eau et la dernière pierre a été posée par Mme Grisot de Passy et par le maire de la ville. »

Ainsi fut fait.

Donc, en 1861, la ville de Bourbon-Lancy se trouvait munie d'une canalisation d'eau potable très suffisante. L'eau était distribuée aux habitants au moyen de borne-fontaines, également réparties.

En 1894, on constata une diminution importante du débit. La cause en était dûe à des fuites se produisant dans les tuyaux en grès de la conduite libre. Ces tuyaux de grès furent remplacés par des tuyaux en fonte (système Lavril).

L'année suivante, on remplaça également la canalisation du siphon en tuyaux de grès par des tuyaux en fonte. Le nombre des borne-fontaines fut augmenté et on procéda, par la suite, à des branchements particuliers. Les travaux coûtèrent, environ, 60.000 francs. Ce sont les seules modifications importantes qui aient été effectuées à la canalisation primitive. Celle-ci demeure, aujourd'hui, telle que la conçut Grisot de Passy.

Mais la population de Bourbon-Lancy augmentait sans cesse. La population agglomérée qui était de 1.500 en 1859, dépassait peu à peu les 2.000, tandis que la population totale atteignait 5.000 habitants. Le nombre des baigneurs croissait de même.

Des hôtels se construisirent qui offrirent à leurs occupants le confort de l'eau courante et du chauffage central. L'afflux de visiteurs coïncidait, du reste, avec la période de sécheresse et de moindre débit des sources. Le réservoir s'avérait trop petit. Si bien que l'administration municipale se voyait dans l'obligation de couper l'eau, une partie de la journée. Il importait de trouver des ressources nouvelles.

En 1921, on se mit à l'étude. La première solution qui s'imposait était, évidemment, de rechercher de nouveaux points d'eau dans le voisinage des sources déjà captées. On fit appel à un ingénieur belge, M. Pourbaix de Mons.

Dans un rapport publié en août 1921, M. Pourbaix affirmait que l'on pouvait trouver de nouveaux points d'eau à la montagne de Mont. Il indiquait également que l'on pouvait améliorer les captages existants.

Des travaux furent activement poussés, sur ces bases. Malheureusement, ils n'eurent aucun résultat positif. On ne trouva pas d'eau.

M. Deperet, Professeur de géologie et Doyen de la Faculté des Sciences de Lyon, fut également consulté. Il désigna, dans la même région des points nouveaux, sans plus de succès.

Le coût des travaux exécutés pour ces recherches atteignit près de 150.000 francs. Ce chiffre élevé, pour le budget communal, découragea pour un temps les initiatives.

Signalons, en passant, qu'une part importante des dépenses (50.000 francs, environ) fut couverte par les ressources propres de la Chambre d'Industrie Thermale, et la perception de la taxe de séjour.

Délaissant la région de la montagne de Mont, les espérances se portèrent ensuite vers la source des Buttes, située au Sud-Est de Bourbon-Lancy, à environ 1/2 kilomètre.

Nous avons vu que le marquis d'Aligre, soucieux du bien-être des Bourbonnais, avait fait établir sur la place Saint-Léger (aujourd'hui place d'Aligre), une fontaine publique alimentée par cette source des Buttes. Lorsque la nouvelle canalisation fut construite, la fontaine qui n'avait plus grande utilité pour le quartier fut démolie. Les canalisations existantes furent délaissées et ne tardèrent pas à devenir complètement inutilisables.

Ces années dernières, on repensa à cette source des Buttes. Ne pouvait-on trouver là un débit suffisant pour alimenter le quartier thermal et soulager d'autant la canalisation principale. Malheureusement, cette fois encore, les espérances ne se transformèrent pas en réalité. Le débit de la source des Buttes est tellement minime qu'il ne semble pas que l'on puisse retirer de son captage et de son aménagement des résultats en rapport avec les frais occasionnés.

A l'heure actuelle la question se trouve posée sans être résolue. Certaines personnes prétendent que le seul projet acceptable serait d'aller chercher l'eau à la vallée de la Loire à 4 kilomètres de l'agglomération. Ce projet n'a jamais été sérieusement étudié. Il offrirait, évidemment, le gros inconvénient de demander des travaux assez coûteux. Par contre, l'assurance serait acquise, d'une quantité d'eau suffisante.

On a, également, préconisé le captage des sources des Loges, à 2 kilomètres de la Chaumelle. Ce

projet, séduisant au premier abord, l'est beaucoup moins ensuite. En raison de la conformation du terrain, il faudrait effectuer des travaux à une profondeur de 20 à 25 mètres.

D'après les renseignements que j'ai pu me procurer, d'après l'étude minutieuse des divers projets proposés, je pense qu'une meilleure captation des sources existances et l'aménagement de nouvelles sources voisines coïncidant avec l'agrandissement du réservoir et une meilleure disposition et une réfection des canalisations, assureraient une amélioration sensible du régime actuel. Tout au moins, celà permettrait d'attendre qu'une situation financière plus équilibrée permette la réalisation de travaux plus importants et plus étudiés (2).

Quoiqu'il en soit, la question de l'eau apparaît de première grandeur à Bourbon-Lancy. Elle est, à l'heure actuelle, celle qui se pose avec le plus d'insistance aux dirigeants de la ville. L'intérêt général exige qu'elle reçoive rapidement une solution satisfaisante.

Pour compliquer encore le problème, à la notion de quantité vient se joindre celle de qualité. L'eau

---

(1) Le projet Grisot de Passy avait prévu l'utilisation de ces sources et même jaugé le débit qu'elles pouvaient donner. Le seul obstacle est qu'elles sont propriétés privées, et très utiles pour la fertilité des domaines qu'elles irriguent. Il faudrait recourir pour les utiliser à une expropriation, très onéreuse pour la ville.

(2(Au moment où je rédige ce travail, de nouvelles recherches sont en cours (avril 1934-. Sous la direction de M. Treyves, sourcier à Moulins. Celui-ci prétend qu'on peut trouver aux environs des sources déjà captées, de nouveaux points d'eau, dont le débit serait suffisant pour donner satisfaction à tout le monde. Il a situé les points où des sondages devraient être effectuées. Que donneront-ils?

d'alimentation de Bourbon-Lancy est-elle impeccable, au point de vue potabilité ? Seules, des recherches analytiques peuvent donner réponse à ce sujet. Nous allons les entreprendre.

Nous étudierons d'abord la composition chimique et les propriétés physiques de l'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy. Nous en examinerons ensuite la potabilité proprement dite (nitrites, matières organiques et examens bactériologiques).

Les méthodes employées sont les mêmes que celles qui ont été utilisées pour les eaux minérales. Ces méthodes sont décrites dans la première partie de ce travail. Je n'y reviens pas, sauf pour les examens bactériologiques qui ont été plus poussés.

2) Etude Physique et Chimique

Aspect, Coloration. Caractères organoleptiques.

L'eau de Bourbon-Lancy présente un aspect généralement limpide, rarement louche par temps de pluie. Elle ne présente pas de dépôt apparent. Elle est inodore et sa saveur est fade (eau peu minéralisée).

Réaction, pH. La réaction est neutre au tournesol. L'acidité ionique a été titrée au moyen de la phénosulfone phtaléine. Elle a donné le chiffre suivant : pH = 7,2 (1).

Densité, par la méthode du flacon
D = 1000 (1)

---

(1) Les chiffres donnés sont la moyenne d'au moins trois expériences, faites à plusieurs semaines d'intervalle.

Cryoscopie, par la méthode classique
$\Delta = 0{,}0025$

Conductibilité électrique à 18 degrés en mhos.
0 ! 000082

Hydrotimétrie.

Degré total : 4
Degré permanent : 3,5.

Extrait sec à 110 degrés....	140 milligr. p. litre
Résidu au rouge.....	75 —
Perte au rouge.....	65 —
Azote ammoniacal (en azote)	0 mmgr. 06 p. lit.
Azote albuminoïde D	0 mmgr. 015 p. lit
Azote nitreux a été étudié dans le chapitre suivant (potabilité).	
Azote nitrique (en azote)	0 mmgr. 70 par lit.
Silice en SiO^2	11 mmgr. » »
Fer en Fe^2O^3	2 mmgr. » »
Aluminium	Traces
Chaux en CaO	15 mmgr. 2ù » »
Magnésie en MgO	6 mmgr. 30 » »
Sulfates en So^3	3 mmgr. 40 » »
Chlorures en ClNa	15 mmgr. 20 » »
Phosphates	Néant
Hydrogène sulfuré	»
Arsenic	»
Alcalimétrie (en cc de SO^4H^2 N/10)	2,5 par litre

L'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy est donc une eau peu minéralisée. On pourra rapprocher les chiffres trouvés de ceux cités par Grisot de Passy en 1859 :

Evaporée à siccité, un litre d'eau n'a laissé qu'un résidu de 15 centigrammes, c'est-à-dire moins des deux millièmes de son poids, lequel résidu se décompose ainsi :

Bicarbonate de soude et de magnésie....	0,10
Sulfate de soude et de magnésie.....	0,02
Chlorure de baryte, de soude et de magnésie	0,03
Total	0,15

Elles marquent 4 degrés 5, à l'hydrotimètre. Traitées par l'oxalate d'ammoniaque, elles ne donnent pas de précipité. Elles ne contiennent donc pas de chaux. Traitées par le nitrate d'argent, elles ne donnent aucun précipité sensible. Elles ne renferment que très peu de chlorures. (En ce qui concerne ce dernier point, mon attention avait été attirée, dès le premier jour de ma venue à Bourbon-Lancy, sur la difficulté que j'avais à obtenir de l'eau blanche convenable dans mon officine, le précipité de chlorure de plomb étant peu important.

3°) ETUDE CHIMIQUE DE LA POTABILITE

La potabilité d'une eau découle de l'ensemble de ses propriétés chimiques et de sa valeur bactériologique. Au point de vue chimique, interviennent la minéralisation totale et le degré hydrotimétrique ; la teneur en azote ammoniacal, albuminoïde, nitreux et nitrique ; le taux des chlorures et la quantité des matières organiques. En pratique, c'est ce dernier point qui est important avec la présence des nitrites. C'est donc sur ces deux déterminations que j'ai

fait porter mes recherches chimiques de potabilité.

Pratiquant d'assez nombreuses analyses d'eau, il était tout naturel que j'examine, un jour l'eau de la canalisation de mon laboratoire. D'autre part, à plusieurs reprises, le bruit était parvenu à mes oreilles de certains doutes émis sur la qualité de l'eau de consommation.

Ayant eu connaissance, en octobre 1932, que, sur les instances réitérées du Service Départemental d'Hygiène, le Conseil municipal avait voté les crédits nécessaires à un examen de l'eau, je demandai à être chargé de ce soin. Demande qui fut repoussée par le maire, mais à la suite de laquelle j'effectuai l'examen pour ma documentation personnelle. Les résultats de l'examen bactériologique ayant été peu satisfaisants, comme on le verra plus loin, je fus amené à refaire, de temps en temps, de nouvelles analyses de contrôle. C'est le résultat de ces analyses qui figure ici.

Le premier prélèvement a été fait chez moi, chez plusieurs voisins et à diverses borne-fontaines. L'identité des résultats m'a engagé, pour les fois suivantes, à ne faire qu'un seul prélèvement qui a été fait au robinet de ma canalisation.

La première analyse chimique effectuée à Bourbon-Lancy, est celle de Grisot de Passy, dont il est parlé précédemment (1859). Faite selon les méthodes en usage à l'époque, elle concluait à la potabilité de l'eau. L'examen sommaire ne portait que sur la minéralisation totale et sur l'hydrotimétrie.

Une nouvelle analyse chimique fut effectuée en 1910 par M. le Professeur Bertrand, de Lyon. Je n'en ai retrouvé aucune trace dans les dossiers munici-

paux, où elle se trouve simplement mentionnée comme ayant donné un résultat satisfaisant.

Le 19 juillet 1930, l'eau fut examinée au laboratoire de l'Hospice de Bourbon-Lancy. Cette analyse donna les résultats suivants :

Degré hydrotimétrique total 3,5
Chlorures en ClNa ..... 43 mmgr. par litre

Les essais du Codex pour déterminer la potabilité de l'eau ont donné des résultats négatifs pour les nitrites, l'ammoniaque et les matières organiques. Ces renseignements classent l'eau de la ville comme eau très pure, dans le tableau adopté par le Comité consultatif d'hygiène.

Le 15 juin 1931, une nouvelle analyse fut effectuée à l'Institut bactériologique de Franche-Comté. En voici les résultats :

Limpidité parfaite, après dépôt.
Odeur, couleur nulles
Température, 16 degrés 2

Matières organiques en milieu alcalin	0 mmgr. 80	p. litre
Ammoniaque libre	néant	
Nitrites	néant	
Nitrates	3 mmgr. 90	»
Chlorures	11 mmgr. 70	»
Sulfates	1 mmgr. 40	»
Alcalinité en cc. de SO^4H^2 normal	0 cc. 2	»

Le 16 septembre 1931 des prélèvements furent faits par le Service Départemental d'Hygiène et examinés au Laboratoire Départemental de Mâcon. Ces prélèvements furent faits séparément aux captages de La

Chaumelle et à celui de Vers-le-Mont. On trouva les chiffres suivants :

Captage de Mont

Aspect limpide, couleur claire, odeur nulle.

Chlore	7	mmgr.	par litre
Chlorures en C^1Na	14	»	»
Nitrites	0	»	»
Nitrates en nitrate de K..	20	»	»
Ammoniaque libre	0	»	»
Mat. organiq. (mil. acide)	0,64	»	»

Captage de La Chaumelle

Aspect limpide, odeur, saveur et dépôt nuls

Chlore	7	mmgr.	par litre
Chlorures en C^1Na	14	»	»
Nitrites	0	»	»
Nitrates en nitrate de K..	5	»	»
Ammoniaque libre	0	»	»
Mat. organiques (mil. acide)	0,52	»	»

Voici, maintenant, les résultats trouvés personnellement, au point de vue azote nitreux et matières organiques.

Date du prélèvement	Nitrites	Matières organiques	
		mil. alcalin	mil. acide
25 novembre 1932	0	0,80	1
9 janvier 1933	0	0,70	0.90
8 août 1933	0	0,70	0,40
16 novembre 1933	0	0,80	0,54
7 février 1934	0	0.90	0,50

Ces divers examens montrent donc l'absence continue des nitrites et le taux peu élevé des matières organiques, toujours inférieur à 1 milligramme par litre.

Au point de vue chimique, l'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy est donc potable. Sa composition la fait entrer dans la catégorie des eaux très pures.

Mais l'examen chimique est totalement insuffisant pour apprécier la qualité d'une eau. En le considérant seul, on pourrait arriver à des conclusions très erronées.

Nous allons donc, maintenant, nous occuper de l'analyse bactériologique et voir si ses résultats confirment, atténuent ou détruisent ceux de l'analyse chimique.

4°) ETUDE BACTERIOLOGIQUE DE LA POTABILITE

De même que l'analyse chimique, la première analyse bactériologique effectuée, en 1910, par le Docteur Roux, de Lyon, n'a laissé aucune trace dans les archives municipales. Des délibérations postérieures du Conseil municipal nous apprennent simplement qu'à cette date l'eau fut reconnue bonne. Mais nous n'avons aucun renseignement sur les méthodes employées, ni sur les résultats numériques trouvés.

Le premier résultat bactériologique — ou soi-disant tel — trouvé dans les archives, est du 19 juillet 1930. La Préfecture, en date du 3 juillet 1930, avait

rappelé la circulaire du 8 mai précédent qui prescrit, dans les stations thermales, des analyses fréquentes de l'eau d'alimentation (mensuelles, en principe). Une analyse fut confiée au pharmacien de l'Hospice d'Aligre. Celui-ci, non outillé pour un examen bactériologique, se contenta d'effectuer un examen chimique (le résultat figure précédemment). Il le fit suivre de cette conclusion : « Si le degré hydrotimétrique et la quantité de chlorures trouvés dans les analyses précédentes sont identiques aux chiffres donnés aujourd'hui, on peut conclure que, *bactériologiquement*, cette eau est très pure. »

Mention assez vague et quelque peu hasardée. Elle donna, néanmoins, satisfaction aux bureaux « compétents ».

Le 15 juin 1931, l'Institut bactériologique de Franche-Comté effectua un prélèvement. Ce prélèvement fut fait au réservoir de la canalisation. Voici le résultat de l'examen :

« Prélèvement effectué par M. Corbet, assistant à l'Institut, en présence de M. le maire, le 15 juin 1931, à 16 heures. Période de beau temps.

Nombre de microbes par cc. : 160 dont 100 liquéfiants et 0 moisissures.

Nombre de colibacilles par litre : 100.

Eau très suspecte au point de vue bactériologique, en raison des colibacilles qu'elle contient. »

Le 16 septembre 1931, des analyses furent faites au Laboratoire départemental de Mâcon. Comme pour les examens chimiques effectués en même temps, deux prélèvements furent faits. Le premier eut lieu au captage de La Chaumelle, le second au captage de Mont.

Captage de La Chaumelle

Germes totaux au cc	77
Colibacilles au litre	100

Captage de Mont

Germes totaux au cc.	265
Colibacilles au litre	500

Le 8 octobre 1932, un prélèvement effectué par le pharmacien de l'Hospice d'Aligre au réservoir, fut examiné au Laboratoire départemental de Moulins. En voici la conclusion :

Prélèvement du 8 octobre 1932, à 9 heures du matin. Transport de l'échantillon dans la glace.

L'eau a été ensemencée, dès son arrivée au laboratoire, sur milieu phéniqué et sur eau peptonée. Après cultures, les passages ont été effectués sur milieux différentiels (tube B, gélose au plomb). Les diverses cultures permettent de conclure à :

1°) La présence de bacilles ne prenant pas le Gram, faisant fermenter le lactose et le glucose, agissant sur le rouge neutre, donnant la réaction de l'indol : Bacille Coli Communis, à la dose de 1000 (mille) au litre.

2°) La présence de germes noircissant la gélose au plomb.

Signalons que tous ces examens furent faits à la suite d'une volumineuse correspondance échangée entre le Ministère de la Santé publique, la Préfecture de Saône-et-Loire, le service départemental d'hygiène, d'une part ; la mairie de Bourbon-Lancy d'autre part. Il semble que les services municipaux aient considéré ces demandes d'analyses comme des tracasseries administratives. Le maire — docteur en Mé-

decine — professait cette opinion que l'absence d'épidémies depuis de longues années, était bien plus concluante que toutes les données analytiques.

Je ne fais pas, ici, œuvre de polémiste — et ne veux pas le faire, le docteur Pain, maire de Bourbon-Lancy venant de mourir au moment où j'écris ces lignes. Qu'il me soit, pourtant, permis de regretter que l'administration ne se soucie pas davantage de l'application et de la mise en pratique des sages règlements qu'elle élabore.

Quoiqu'il en soit, voici les résultats des divers examens bactériologiques effectués à mon laboratoire.

Techniques de recherche et de numération du colibacille

Un premier essai, fait selon la technique décrite à propos des eaux minérales (méthode de Vincent), me montra la présence du colibacille. Pour la numération, j'ai employé deux méthodes, basées, toutes deux sur l'action du colibacille vis-à-vis de certains colorants.

Technique au rouge neutre. — Elle est basée sur ce fait que les colibacilles réduisent le rouge neutre en le transformant en son hydrobase jaune et fluorescente.

Remarquons que cette action n'est pas spéciale au colibacille. Un certain nombre d'autres microbes réduisent également le rouge neutre. Comme ces microbes réducteurs sont tous pathogènes, leur présence est nuisible et leur dépistage est aussi important que celui du colibacille. Il serait, évidemment, plus exact de dire que la méthode au rouge neutre — ain-

si que celle indiquée plus loin — donne une numération des microbes de contamination. Néanmoins, pour la commodité de l'expression, dans ce qui va suivre, je ne parlerai que de colibacille, étant entendu que, par cette dénomination, il faut comprendre la totalité des microbes de contamination fécale. (B. Pyocyanique, B. Paratyphique B., etc.).

J'avais pensé à employer une modification de la méthode classique de Rochaix, indiquée par M. Blaire, de Saint-Dié. (Thèse de Doctorat en Pharmacie, Nancy 1932). Cette modification consiste à employer un milieu lactosé, phéniqué, au rouge neutre. Théoriquement, le colibacille pousse en milieu phéniqué. Il fait fermenter le lactose, avec production visible de gaz. Enfin, il cause la réduction du rouge neutre. En pratique, la réduction se fait mal en milieu lactosé (comme, du reste, en milieu glucosé). Tout au moins, elle est très lente. Pour tout dire, elle m'a occasionné des déboires. J'ai donc, finalement, adopté la méthode de Rochaix avec le milieu préparé de la façon suivante :

Dans un demi-litre d'eau distillée, on fait cuire 125 gr. de viande de bœuf bien maigre. Après refroidissement, on ajoute :

Peptone Byla	10 gr.
Sel marin	10 gr.

On ramène à 500 cc. avec de l'eau. On fait bouillir de nouveau pour précipiter les albumines, on neutralise, on filtre sur filtre Chardin ébouillanté, et on ajoute 5 cc. de solution de rouge neutre à 5 %. On répartit en tubes et en ballons. On stérilise à 115, pendant une demi-heure.

On ensemence 1/10, 1, 2, 5, 10, 20, 50 et 100 cc. d'eau. Après ensemencement, on porte à l'étuve à 41

degrés. La réaction se fait en 48 heures, *au maximum*. Elle est positive dans les tubes ou les ballons devenus jaunes avec fluorescence.

Il est facile d'effectuer la numération. Si, par exemple, le tube dans lequel on a ensemencé 10 cc. d'eau donne une réaction positive, on admet qu'il y a, dans ce tube, au moins un colibacille. Ce qui en fait 100 au litre. Nous reportant aux quantités ensemencées, nous voyons que :

si le tube contenant 0 cc. 10 d'eau présente une réaction positive l'eau contient, au moins

	10000 colibacilles au litre.
1 cc	1000 au litre
2 cc	500 au litre
5 cc	200 au litre
10 cc	100 au litre
20 cc	50 au litre
50 cc	20 au litre
100 cc	10 au litre

Technique au bleu de toluidine. — La méthode employée est celle de Gaussen (C. R. Société de Biologie, Paris, 12 mai 1928). Elle est basée sur ce fait que les germes pathogènes existant dans les eaux polluées (sauf le B. Eberth que l'on ne recherche que dans des cas spéciaux) donnent, tous, de l'indol en eau peptonée et réduisent, avec facilité, le bleu de toluidine. Cette réduction donne une leucobase parfaitement incolore.

Le milieu employé est le suivant : eau peptonée à 30 0/00, salée à 5 0/00. Après ébullition, neutralisation et filtration, on ajoute, par litre, trois gouttes de solution saturée de bleu de toluidine dans l'alcool à 90 degrés.

On répartit en tubes et en ballons. On stérilise à 115, pendant vingt minutes.

Répartition d'un litre de milieu, permettant de faire 5 numérations

10 cc de milieu dans 10 tubes de 40 cc de capacité
20 cc de milieu dans 10 tubes de 50 cc de capacité
20 cc de milieu dans 5 tubes de 65 cc de capacité
20 cc de milieu dans 5 tubes de 80 cc de capacité
50 cc de milieu dans 5 ballons 125 cc de capacité
50 cc de milieu dans 5 ballons 250 cc de capacité

La numération se fait d'après le tableau suivant :

Numéro des tubes	Volume du milieu	Volume d'eau à ensemencer	Nombre de germes par litre d'eau
1	10	1 goutte	20000
2	10	5	4000
3	20	20	1000
4	20	2 cc	500
5	20	10 cc	200
6	20	20 cc	50
7	50	50 cc	20
8	50	100 cc	10 (1)

La réaction se fait en 36 heures, 48 *au maximum,* à l'étuve à 37 degrés. Il ne faut pas tenir compte des tubes louches qui sont demeurés verts. On ne retiendra pour la recherche de l'indol que les tubes décolorés (teinte à peine jaunâtre de l'eau peptonée). (Pour plus de détails sur la méthode de Gaussen, se reporter à l'Union Pharmaceutique, 69e année, n° 8, août 1928, page 296).

La recherche de l'indol s'effectue comme il est dit pour les eaux minérales. (Réaction de Salkowsky).

(1) Pour certains prélèvements, j'ai également ensemencé 6, 7, 8 et 9 cc. d'eau pour établir le chiffre des colibacilles entre 100 et 200.

Résultats de l'examen bactériologique

Les prélèvements, sauf le premier, ont été faits au robinet de ma canalisation particulière. Le premier a été fait au réservoir.

Date du prélèvement	Conditions atmosphériques	Germes totaux par cc	coli-acilles au litre
10 mai 1933	sécheresse	»	150
14 août 1933 . . .	sécheresse intense réservoir à sec	370	150
10 octobre 1933 . .	quelques journées très pluvieuses venant de succéder à une période de beau temps.	»	200
15 décembre 1933	Période pluvieuse	270	500
24 janvier 1934 .	—— très ——	»	1.000
15 février 1934 . .	— — — — — — —	»	500
1er mars 1934 . . .	— — — — — — —	280	1.000
8 mars 1934 . . .	période pluvieuse	»	1.000

L'eau pouvait être souillée entre son départ du réservoir et son arrivée aux robinets particuliers. J'ai, alors, décidé de faire un prélèvement au réservoir même. Je dois remercier spécialement M. Turlier, aujourd'hui maire de Bourbon-Lancy et qui en remplissait, alors, les fonctions. Avec une grande bienveillance et une parfaite amabilité, il m'a très volontiers donné les autorisations nécessaires. Qu'il trouve, ici, l'expression de ma vive gratitude.

Prélèvement effectué le 16 *mars* 1934 (période très pluvieuse), au réservoir et à ma canalisation. Les deux prélèvements ont donné des résultats identiques : 1000 (mille) colibacilles au litre.

L'eau, au départ de la canalisation de ville, est donc aussi chargée de colibacilles qu'à son arrivée aux robinets des particuliers.

5°) CONCLUSION DE L'ETUDE ANALYTIQUE

Au point de vue chimique, l'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy est une eau peu minéralisée, ne contenant pas de nitrites et contenant peu de matières organiques.

Le nombre des germes totaux est peu élevé (aux environs de 300 par cc.). Mais le nombre des colibacilles est très important. Ce nombre, jamais inférieur à 150 au litre monte parfois jusqu'à 1000. *L'eau est donc souillée.*

D'après Clogne et Orticoni, une eau qui contient plus de 100 colibacilles au litre, doit être réputée dangereuse.

Moins affirmatif, Vincent dit qu'une eau contenant de 100 à 1000 colibacilles au litre, doit être réputée « *fortement suspecte,* tantôt en période d'infection, tantôt au début ou au déclin d'une contamination plus grande. »

Même en faisant nôtre cette appréciation, il en résulte que *la qualité de l'eau de Bourbon-Lancy n'est pas satisfaisante.*

Pour toute ville, il importe d'avoir de l'eau potable. Mais combien cette question est-elle plus importante lorsqu'il s'agit d'une station thermale.

Il s'agit de savoir d'où proviennent les colibacilles trouvés et le lieu de la contamination ?

Trois hypothèses peuvent être envisagées :

1°) Apport de purins, d'égouts, de liquides de fosses d'aisance.

2°) Contact avec une nappe de surface.

3°) Apport d'eaux folles ou sauvages.

Il est probable que cette troisième hypothèse est la bonne.

On remarquera, en effet, que le nombre des colibacilles augmente considérablement en période pluvieuse. Les eaux de pluie lavent littéralement les terrains voisins, entraînant les excréments qu'elles peuvent rencontrer. Les périmètres de protection sont assez mal délimités et on rencontre, aux abords des sources et de la conduite libre, des domaines exploités selon les méthodes en usage dans la contrée ; c'est-à-dire sans fosses septiques, avec des tas de fumier un peu partout et du purin qui s'écoule... où il peut.

Une communication de M. A. Trillat à l'Académie de Médecine (Bulletin de l'A. M. 1930, 103, page 147), semblerait confirmer l'hypothèse adoptée. Certains germes pathogènes végétant dans l'eau peuvent y être assez atténués pour échapper à l'analyse bactériologique. Ils peuvent y proliférer à nouveau, dans certaines conditions, par exemple par addition de certains gaz aliments comme ceux qui sortent des sols sous-jacents aux nappes d'eau sous l'influence de brusques dépressions barométriques. Ainsi s'expli-

querait la progression du nombre des colibacilles en période pluvieuse ou orageuse.

Où se fait la contamination ? Au départ des sources ou dans la conduite libre ? Je penche pour cette dernière hypothèse.

Je n'ai pas analysé les sources au départ de La Chaumelle. Mais, lors de travaux récents (avril 1934), j'ai eu l'occasion d'examiner deux filets d'eau découverts à proximité immédiate des sources captées. Ces eaux correspondent point pour point, au point de vue chimique, aux sources déjà utilisées. Elles n'en diffèrent que par la valeur bactériologique. Elles sont, en effet, potables avec 20 colibacilles au litre.

Un certain nombre de regards de la conduite libre se trouvent placés en contre-bas. Ils servent ainsi de déversoir à toutes les impuretés drainées par les eaux de ruissellement. On a constaté également, au point de vue débit, que de nombreuses fuites s'opéraient dans la conduite alimentaire, sans qu'on ait pu encore les repérer. Ces fuites ne sont-elles pas, en même temps, une cause de souillure ?

Il conviendrait de vérifier soigneusement tous les ouvrages de la canalisation qui ont été laissés quelque peu à l'abandon. Au besoin, il faudrait suivre pas à pas l'eau dans son cours et, par des prélèvements en plusieurs points, examiner l'état bactériologique et même la résistance électrique.

C'est là une besogne qui suppose l'existence d'un bureau d'hygiène, chargé de tout ce qui a trait à l'hygiène, en général, et à l'eau potable en particulier. (1)

---

(1) La loi de 1902 impose aux stations thermales de plus de 2.000 habitants l'obligation d'avoir un bureau d'hygiène.

En attendant, il conviendrait, peut-être, de procéder à la purification de l'eau distribuée à la population. En ce cas, la seule mesure efficace serait la javellisation, de réalisation facile, entraînant peu de frais.

On pourrait employer un appareil analogue à ceux préconisés par le pharmacien militaire Pecker, d'un fonctionnement simple et d'une manipulation aisée. Au cours d'une période militaire au Camp de Mailly, j'ai pu étudier de près le système de javellisation des eaux, que j'étais chargé de contrôler comme pharmacien. Il m'a paru que la méthode employée était excellente, puisqu'aucune épidémie ne surgit jamais en ce camp.

En prévision d'une purification possible de l'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy par l'hypochlorite, j'ai été amené à déterminer le test d'absorption de cette eau. On sait que, en pratique, pour une bonne stérilisation, on introduit une quantité d'halogène telle qu'il en reste une trace, après un contact de trois heures. Cette quantité constitue le « test d'absorption. »

Pour la déterminer, j'ai employé la méthode indiquée par le Professeur Delaby (manipulations d'hydrologie de la Faculté de Pharmacie de Paris), qui m'a donné le chiffre :

T = 0 milligrammes 80 de chlore par litre d'eau

Une étude plus complète demanderait l'étude détaillée du débit horaire. Je ne l'ai pas entreprise, me réservant de la faire plus tard, si les circonstances le demandaient.

CONCLUSIONS GENERALES

A)

Les eaux minérales de Bourbon-Lancy sont des *eaux thermales.*

La mesure de la température que j'ai effectuée, donne des résultats variables selon les conditions atmosphériques. Mais les variations sont si faibles que l'on peut admettre que les températures sont constantes. Elles varient, selon les sources, de 60 à 47 degrés.

La minéralisation totale est faible. L'extrait total déterminé selon les méthodes classiques donne les chiffres extrêmes de 1 g. 81 à 1 gr. 71 par litre.

Le constituant principal que j'ai trouvé dans les eaux de Bourbon-Lancy est le chlore. Exprimé en chlorure de sodium, il y a de 1 gr. 22 à 1 gr. 27 par litre d'eau.

J'ai également contrôlé la présence dans les sources de *brome, d'iode, d'arsenic. La présence du manganèse* est également à signaler.

Les eaux thermales de Bourbon-Lancy sont remarquables par leur radioactivité. Elles sont également

remarquables par la grande quantité d'hélium qui se dégage de leur griffon. (Les sources de Bourbon-Lancy sont de véritables mines d'hélium. Prof. Moureu).

Je me suis surtout attaché à la recherche de la valeur bactériologique des eaux thermales. La quantité de germes totaux est très faible. (100 par centimètre cube environ).

J'ai procédé également à de nombreuses recherches du colibacille par la méthode de Vincent. *Jamais, je n'ai rencontré de colibacilles.*

Mes recherches ont porté sur les sources et sur les bassins de refroidissement, c'est-à-dire sur l'ensemble des eaux employées pour l'usage thérapeutique.

Enfin, j'ai particulièrement étudié la *valeur bactériologique des eaux embouteillées.* Une communication à la Société d'Hydrologie médicale de Paris a montré qu'en dépit des soins apportés à l'embouteillage et en dépit de tous les contrôles, certaines eaux embouteillées contenaient des germes pathogènes. Les analyses que j'ai effectuées sur plusieurs bouteilles d'eau de la source « La Reine » m'ont donné des *résultats identiquement négatifs.*

JE PEUX DONC AFFIRMER QU'AU POINT DE VUE BACTERIOLOGIQUE, LES EAUX DE BOURBON-LANCY, Y COMPRIS LES EAUX EMBOUTEILLEES, SONT PURES ET VIERGES DE TOUTE CONTAMINATION MICROBIENNE.

B)

L'aménagement et l'embellissement de la station thermale de Bourbon-Lancy se poursuivent de façon satisfaisante.

IL SERAIT DESIRABLE QU'UN BUREAU D'HYGIENE, ETABLI EN CONFORMITE AVEC LA LOI DE 1902, SOIT CREE. Un tel organisme est utile dans toute ville. Mais dans une station thermale qui doit posséder le maximum d'hygiène et de confort sanitaire, sa présence est *indispensable.*

J'ai examiné, dans cette thèse, la question de l'adduction en eau potable. La question de l'eau d'alimentation est primordiale. Le Ministère de la Santé Publique refuse, du reste, le classement officiel, comme station thermale, de toute commune qui ne possède pas un réseau d'eau potable.

La question de l'eau d'alimentation se présente sous deux aspects : la quantité d'une part, la qualité d'autre part. Ces deux aspects apparaissent sous un jour assez peu favorable à Bourbon-Lancy.

L'accroissement de la population et des visiteurs rendent insuffisant la canalisation établie en 1859. Je pense qu'on pourrait trouver des ressources nouvelles par un meilleur aménagement des sources déjà captées et par le captage des sources voisines.

Chimiquement, l'eau d'alimentation de Bourbon-Lancy est peu minéralisé ; *elle ne contient pas de nitrites, est peu chargée en matières organiques* et se signale surtout par *sa faible teneur en chlorines.*

J'ai surtout examiné la valeur bactériologique de l'eau d'alimentation. La numération des germes totaux m'a donné un chiffre peu élevé (300 au cc.). *Mais la teneur en colibacilles est grande.*

Les analyses que j'ai effectuées à diverses reprises m'ont donné un taux de colibacilles entre 150 et 1000 au litre, selon la saison, le chiffre augmentant par les périodes pluvieuses ou orageuses.

Il résulte de ces examens que l'eau d'alimentation est SUSPECTE *au point de vue bactériologique.*

En raison de la situation de Bourbon-Lancy comme station thermale, il y a *urgence* à remédier à cette constatation fâcheuse.

D'après les analyses effectuées au réservoir, au début et à la fin de la canalisation, je pense que *la contamination doit se faire sur divers points de la conduite libre,* en mauvais état, *par l'apport d'eaux folles ou sauvages.* La besogne d'assainissement se trouve donc liée à une besogne de réfection des divers ouvrages de la canalisation d'eau.

Quoiqu'il en soit, c'est là le gros problème qui se pose à Bourbon-Lancy. L'avenir de la station et son développement sont liés en grande partie à la solution de ce problème.

C'est là que le rôle d'un Bureau d'Hygiène se révèle particulièrement utile. La surveillance de l'eau d'alimentation devra constituer la première de ses préoccupations. Il devra effectuer des analyses fréquentes et étudier de très près tout ce qui se rapporte à la captation, à l'aménagement et à la potabilité des sources.

C'est ici la conclusion principale qui doit se dégager de l'étude que j'ai entreprise de la station thermale de Bourbon-Lancy.

Lorsqu'une station est vieille de plus de deux mille ans et qu'elle a conservé sa réputation, il y a un devoir impérieux pour les Pouvoirs Publics à s'occuper d'elle.

Si le travail que je présente aujourd'hui peut influer en ce sens, j'aurai la satisfaction d'avoir rendu service à mes concitoyens.

Bourbon-Lancy, le 13 juin 1934.

BIBLIOGRAPHIE

I. — HYDROLOGIE

ARNOZAN et LAMARQUE. — Notions d'hydrologie. Doin. Paris, 1903.

Annales de l'Institut d'Hydrologie et de Climatologie.

Annales de la Société d'Hydrologie Médicale de Paris.

BARDET. — Notions d'hydrologie. Doin. Paris, 1909.

BLAIRE. — L'eau potable à Saint-Dié. Th. Doct. Pharm. Nancy, 1932.

BROCARD. — L'eau potable à Gray. Th. Doct. pharm. Strasbourg, 1932.

CHASSEVANT. — Hydrologie élémentaire. Vigot. Paris. 1912.

— Constitution et propriétés physico-chimiques des eaux minérales. Bulletin Société d'Hydrologie. Tome LIX, 1914, page 244.

— et Marcel VALLS. — Nouvelle classification des eaux minérales. Bul. A. M., 3e série. Tome XCVII, n° 17, 26 avril 1927, page 530.

DELABY. — Manipulations d'hydrologie de la Faculté de Pharmacie de Paris.

GUILLERD. — Notions d'hydrologie. Béranger. Paris 1923.

JADIN et ASTRUC. — Précis d'hydrologie. Maloine. Paris 1931.

MOLLIEX. — Analyse des eaux potables. Le François. Paris 1924.

RODILLON. — Analyse des eaux. Editions de *La Gazette des Pharmacies*, Paris 1925.

II. — HYDROLOGIE SPECIALE

Archives de Bourbon-Lancy.

Archives de Saône-et-Loire.

ACHARD et BLUM. — Etude physico-chimique des eaux de Bourbon-Lancy. Bull. A. M., 3e série. Tome XCVII, n° 21, 24 mai 1927, p. 647.

AUBERY. — Des bains de Bourbon-Lancy. Perrier 1604.

Brochure annuelle de l'Etablissement thermal.

CARLES — Sur la présence de fluor dans les eaux de Bourbon-Lancy, C. R. A. S., 144, page 37. 7 janvier 1907.

CHAUMONT. — Bourbon-Lancy, le Wiesbaden français.

COMPIN. — Essai sur l'origine et l'antiquité des Thermes de Bourbon-Lancy. Librairie médicale et scientifique. Paris 1903.

— Propriétés et indications des Eaux de Bourbon-Lancy. 1907.

— Les inscriptions gallo-romaines de Bourbon-Lancy. Imprimerie Crepin-Leblond, Moulins, 1931.

FAMIN. — Action de la température sur les végétaux. Librairie générale de l'enseignement. Paris, 1933.

FRANTZ-GLENARD. — Etude chimique des eaux de Bourbon-Lancy. Paris, 1881.

GLENARD. — Etude chimique des eaux de Bourbon-Lancy. Paris, 1880.

— Etude chimique des eaux de Bourbon-Lancy, Baillière, Paris, 1882.

Livret-Guide du Syndicat d'Initiatives

MOUREU. — Comptes rendus Académie des Sciences, 142, 1906, page 44, 2-1-06. — 146, 1908, page 435, 24-2-08. — 142, 1906, p. 1155, 21-5-06. — 149, 1909, p. 1171, 13-12-09. — 155, 1912, p. 197, 26-7-12.

PIATOT et TOUSSAINT. — La station hydrothermominérale de Bourbon-Lancy, Imprimerie Schlaeber, Paris 1899.

PIATOT. — Bourbon-Lancy : ses eaux radioactives. Protat. Mâcon. 1906.

— Propriétés radioactives des eaux de Bourbon-Lancy. Protat. Mâcon. 1907.

— Bourbon-Lancy, in Stations thermales du centre. Expansion scientifique française. Paris, 1929.

Rerolle. — Notice sur les eaux de Bourbon-Lancy, Lyon, 1849.

— Observations sur Bourbon-Lancy, 1854.

Verchère. — Notive sur les eaux minérales de Bellevue-les-Bains. Th. Doct. Méd. Montpellier. Janvier 1809.

Albert Michel Lévy. — Etude géologique de Bourbon-Lancy. C. R. A. S., 30 octobre 1905.

— Les terrains primaires du Morvan et de la Loire. Th. Doct. Sciences. Paris 1908. Béranger, éditeur.

En ma qualité de Censeur de Tour, j'ai lu la Thèse ayant pour titre :

« *L'eau à Bourbon-Lancy (S.-et-L.) Eaux minérales - Eau potable* »

par M. Louis MATHIS

Je pense que la Faculté peut en permettre l'impression.

Montpellier, le 11 *juin* EPAG,

Le Professeur,

ASTRUC.

Vu :

Montpellier, le 12 *juin* 1934,

Le Doyen,

FONZES-DIACON.

Vu et permis d'imprimer :

Montpellier, le 12 *juin* 1934,

Le Recteur,

TAILLIART.